مجلة أبحاث نون للعلوم الصرفة

السنة 2020، العدد 1، المجلد 1 (1-12)

ISSN: 2710-1088

# التلوث البكتيري للعملة الورقية العر اقية المتداولة والمقاومة للمضادات الحيوية في جانب الكرخ/ الحارثية

ا.م.د علي حسون حمادي[1]

ا.م.د علي جعفر سليم[2]

ايات مجيد زيدان[3]

Al-Mashraq University1

([1] @yahoo.com, [2] @yahoo.com)

## الملخص

اجريت هذه الدراسة لتحديد نوع وطبيعة التلوث البكتيري للعملة النقدية الورقية المتداولة في بغداد - الحارثية ( الدينار ) ، وقد جمعت 50 عينة عشو ائية من فئات الدينار العراقي المختلفة من مدينة بغداد ومن ذوي مهن مختلفة . وقد اظهرت نتائج العزل والتشخيص تلوث جميع العينات بالبكتريا وبنسبة 100 % ، وقد تم عزل 48 عزلة بكتيرية من العينات المائة تنتمي الى 10 نوع بكتيري مختلف والانواع تشمل :

**Staphylococci aureus , Bacillus spp, Citrobacter spp , Esherichia coli, Protus spp, Enterobacter spp , Klebsiella spp, Psedomonas aeruginosa, Streptococcus, Salmonella spp.**

وكانت كل فئات الدينار العراقي ملوثة بالبكتريا *Staphylococci* .*Bacillus* spp ، كما كانت فئات الدينار الصغيرة اكثر تلوثا من الفئات الكبيرة ، واظهرت نتائج دراسة نمط حساسية البكتريا المرضة الملوثة للعملة الورقية العر اقية للمضادات الحيوية العلاجية وجود مقاومة لبعض المضادات الحيوية المستخدمة في الاختبار وبنسب مختلفة .

الكلمات المفتاحية : البكتريا المرضة ، المضادات الحيوية. التلوث البكتيري ، العملة الورقية العر اقية المتداولة.

## Abstract

Bacterial Contamination of Iraqi Paper currency notes in circulation at the Karkh Harthiya and Resistance of Pathogenic Bacterial to Antibiotics

The present study was carried out to determine the type and nature of bacterial contamination of Baghdad / Harthiya Paper currency notes ( Dinar ) in Circulation . 50 Paper currency notes of different Iraqi dinar groups from different places of Baghdad and different professions. The results of isolation and diagnosis showed the contamination of all samples with bacteria and by 100%. 48 bacterial isolates were isolated from the 50 samples belonging to 10 different bacterial species, including: Staphylococci aureus , Bacillus spp, Citrobacter spp , Esherichia coli, Protus spp, Enterobacter spp , Klebsiella spp, Psedomonas aeruginosa, Streptococcus, Salmonella spp.. All categories of the Iraqi dinar were contaminated with Bacillus spp. Staphylococci, and the small dinar categories were more polluted than the large groups. The results of the study of the sensitivity pattern of contaminated bacterial pathogens of the Iraqi paper for therapeutic antibiotics revealed resistance to some antibiotics used in the test in different **proportions.**

## المقدمـة

العملات الورقية والنقود بشكل عام يتم تبادلها على نطاق واسع وهي تنتقل بين عدد كبير من الناس منهم الاصحاء ومنهم المرضى ومنهم المهتم بالنظافة الشخصية ومنهم الغير مهتم ، فتتلوث هذه العملات وخاصة العملات الورقية القديمة والعلات ذات الفئات الصغيرة والتي تكون اكثر تداولا باليد لأنها تصرف على نحو متكرر مقارنة بالعملات المعدنية التي تكون اقل تقبلا للتلوث ، كما تتلوث العملات عند حفظها في الحافظات والحقائب المصنوعة من الجلد او القطن او البولثين في ظروف من الرطوبة والتعرق والعتمة والتي تكون ملائمة لنمو البكتريا الممرضة وخاصة مجموعة (El-Dars,2005).

عندما تتلوث العملات النقدية بالأحياء المجهرية الممرضة كالبكتريا والفطريات والفايروسات فهنالك امكانية لعملها كنو اقل بيئية للأمراض التي تسببها هذه الممرضات للعديد من المتعاملين بها وخاصة للأشخاص ضعيفي المناعة كالمرضى والأطفال (Lamichhane,2009)، ويعود ذلك لاختلاف الانظمة المتبعة في تناول واستعمال مضادات الحياة ، اذ ان الاساءة في استعمال المضادات وتناول كميات كبيرة من المضاد نفسه ولمدة طويلة وبدون تغير حث البكتريا على مقاومتها فضلا عن الاستعمال المفرط دون ارشادات الطبيب وعدم اكمال دورات العلاج اللازمة والتوقف عن تناول المضادات عند ظهور علامات التحسن على المريض (احمد،2016).

اما عند التماس مع الجلد والجروح الملوثة والايدي الملوثة باللعاب او الافرازات الانفية او البراز، او عند التماس مع مواد واماكن ملوثة ، وهذا يعني ان النقود ستلتقط الممرضات من البيئة الملامسة خلال رحلتها الطويلة ابتدأ من التصنيع والخزن ،و بعد التصنيع اثناء التدوير والحفظ الى ان يتم اتلافها بشكل نهائي (Ahmed,2010).

وغالبا لا يغسل الناس ايديهم بعد لمس النقود ومعظمهم يشكون في حقيقة انهم قد يصابون بالعديد من الامراض الخطيرة المنتقلة اليهم عن طريق تداول النقود ، وبذلك تكون العملات النقدية عامل خطورة كامن يهدد الصحة العامة ويجب توجيه الانظار اليه ودراسته والتنبه لدوره الخطير وخاصة عندما يتم التعامل معه من قبل اصحاب المهن الطبية او العاملين مع الغذاء واهمالهم الشروط الصحية وعدم غسل الايدي جيدا قبل فحص المرضى او قبل التعامل مع الغذاء والشراب (Sharma,2011).

وبناءً على ذلك فقد أجريت الدراسة الحالية للكشف عن احتمالية التلوث البكتيري للعملة النقدية العر اقية المتداولة ، والتحري عن نمط الحساسية للمضادات الحيوية للعزلات البكتيرية الممرضة الملوثة للعملة واخيرا رفع الوعي الصحي للناس خلال تداولهم النقود .

## المواد وطر ائق العمـل

### جمع العينات

تم جمع 50 عينة من العملة العر اقية الورقية المتداولة ( الدينار ) وبفئات مختلفة ( 250 ، 1000 ، 5000 ، 10000، 25000 دينار) وبو اقع 10 عينة لكل فئة نقدية خلال الفترة من بداية شهر كانون الثاني ولغاية نهاية شهر نيسان سنة 2017 ، وقد

جمعت العينات في بغداد / الحارثية في سوق تداول العملة ، وقد تم الجمع بوضع العينات في اكياس بلاستيكية معقمة وقد حصلوا بالمقابل على اوراق نقدية بديلة ، وبعدها نقلت العينات مباشرة الى المختبر لأجراء الفحوصات البكتريولوجية عليها .

العزل والتشخيص

كل عينة من العينات وضعت في انبوبة اختبار تحتوي على 9 مليلتر من المرق المغذي (Nutrient broth) ، ورجت الانبوبة جيدا لمدة دقيقتين ، وبعد حضن انابيب العينات لمدة 2-4 ساعات وبدرجة 37º رفعت العينات من الانابيب باستعمال ملقط معقم . ثم لقح المزروع بطريقة التخطيط على اطباق تحتوي على اوساط اختيارية وتفريقية شملت : اكار المانيتول الملحي (Mannitol Salt Agar) ، اكار الماكونكي (MacConkey Agar) ، اكار ايوسين المثيلين الازرق (Eosin – Methylene Blue Agar) ، اكار الدم (Blood Agar) ، وحضنت الاطباق بدرجة 37º م لمدة 24 ساعة ، وقد شخصت المستعمرات النامية بالاعتماد على الصفات المورفولوجية للمستعمرات النامية ، استجابة الخلايا للاختبارات البايوكيمياوية باستعمال التقنيات المايكروباولوجية القياسية ، وبالاعتماد على الصفات التشخيصية الواردة فيه استنادا الى ما ورد في : (Chess , 2012 ) .

اختبار حساسية البكتريا لمضادات الحيوية

اختيرت فقط العزلات البكتيرية الاكثر اهمية من الناحية الامراضية للإنسان وهي

Salmonella spp , Pseudomonas aeruginosa Klebsiella spp. , Escherichia coli , Staphylococcus aureus

أجري هذا الاختبار بالاعتماد على (CLSI, 2013) و على النحو الآتي :

حضر العالق البكتيري من المستعمرات البكتيرية النامية على وسط الاغار المغذي باختيار 5 مستعمرات معزولة على وسط الاكار المغذي (Nutrient Agar) ونقلت الى انابيب تحتوي على 5 مليلتر من مرق مولر – هنتون (Mueller – Hinton Broth) ، حضنت الانابيب بدرجة 37م لمدة 4-6 ساعات لحين ظهور العكورة ، تم الحصول على عكورة مقاربة لعكورة محلول ماكفرلاند القياسي المحضر ( انبوبة ماكفرلاند 0.5 ) . غمرت ماسحة قطنية معقمة (Sterile Cotton swab ) في العالق البكتيري وزرعت على وسط اكار مولر- هنتون (Mueller – Hinton Broth) بالتخطيط بثلاثة اتجاهات للحصول على نمو متجانس ، ثم تركت عند درجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق لغرض امتصاص المزروع وجفاف الوسط.، اضيفت اقراص مضادات الحيوية باستعمال ملقط معقم ، حضنت الاطباق بدرجة 37 م لمدة 18 – 24 ساعة .

وقد استخدمت طريقة الانتشار بالاقراص ( Kirby – Bauer disk diffusion method ) لاجراء اختبار الحساسية وباستعمال اقراص مضادات الحيوية التالية : Ampcillin ( 30 µg ) ، Chloramphenolicol ( 10 µg ) ، Gentamicin ( 10 µg ) ، Penicillin ( 10 U) ، Erythromycin ( 15 µg ) ، Aztreoname ( 30 µg)

سجلت النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط بالمليمترات حول كل قرص وقورنت بالمعدلات القياسية لقطر منطقة التثبيط للمضادات الحيوية حسب (CLSI, 2013).

مجلة أبحاث نون للعلوم الصرفة

السنة 2020، العدد 1، المجلد 1 (1-12)

ISSN: 2710-1088

## النتائـج والمناقشـة

كل عينات الدينار العراقي وهي 48 عينة كانت ملوثة بأنواع مختلفة من البكتريا وبنسبة تلوث 100% كما يتضح من نتائج الجدول (1) وكان عدد العزلات البكتيرية الكلي المعزولة من 50 عينة ، وكانت عزلات البكتريا المعزولة من العينات تشمل:

*Staphylococci aureus , Bacillus spp, Citrobacter spp , Esherichia coli, Protus spp, Enterobacter spp , Klebsiella spp, Psedomonas aeruginosa, Streptococcus, Salmonella spp.* (الجدول1)

جدول رقم (1): نتائج تواجد انواع البكتريا المعزولة لفئات العملة الورقية المتداولة في العراق

| Bacteria | 250 Dinar | 1000 Dinar | 5000 Dinar | 10000 Dinar | 25000 Dinar |
|---|---|---|---|---|---|
| *Escherichia coli* | + | + | + | + | - |
| *Enterobacter spp.* | + | + | - | + | - |
| *Citrobacter spp* | + | + | + | + | + |
| *Salmonella sp* | + | + | + | + | - |
| *Klebsiella spp.* | + | + | + | - | + |
| *Protus spp* | + | + | + | + | - |
| *Pseudomous aeruginosa* | + | + | + | + | + |
| *Staphylococcus aureus* | + | + | + | – | - |
| *Bacillus spp* | + | + | + | + | + |

وجود نمو بكتيري= + عدم وجود نمو بكتيري= -

من خلال النتائج يتضح تلوث العملة الورقية بكتيرية ممرضة مسببة لأمراض مختلفة ومنها *S. aureus* و *E. coli* و *Klebsiella* spp. و *Salmonella* spp. اما بقية الانواع الاخرى فهي تعتبر من الانواع المنتشرة في كل مكان في البيئة ونادرا ما تسبب امراضا في المضيف السليم ولكنها انتهازية (Opportunistic bacteria) تسبب الاخماج الخطيرة المكتسبة في المستشفيات في الاشخاص ضعيفي المناعة . ويلاحظ من نتائج هذه الدراسة ان الفئات النقدية الصغيرة كانت اكثر تلوثا بالبكتريا من الفئات الكبيرة مما يدل على وجود علاقة عكسية تربط بين انخفاض قيمة العملة وزيادة التلوث البكتيري ، وهذا ناتج من حقيقة ان الفئات الصغيرة تكون كثيرة الاستعمال ويتم تداولها على نحو متكرر ولمرات عديدة بين كل الطبقات الاقتصادية في المجتمع (Ogbu,2007)وهذا يقودنا ان البحث اجري ضمن نطاق منطقة تداول عملة مركزية في الحارثية وتضم عدد كبير من السكان ما يعني تماس اكثر وتداول متكرر اكثر للعملة مما يقود الى تلوث اكثر.

التلوث بالاوراق النقدية بالبكتريا *Bacillus* و *Staphylococci* هو امر متوقع كون البكتريا *Bacillus* لا يوجد لها مستودع حقيقي، و إنما جراثيم أو أبواغ ( Spores) والتي تقاوم عوامل البيئة والتطهير حيث تبقى حية في الأماكن الملوثة لعدة سنين بعد انتهاء المصدر الحيواني للعدوى، اذ تكون منتشرة بيئيا بشكل واسع فهي تعيش في التربة وتعتبر ملوث سطحي (Surface contaminant) شائع ، ويمكن ان تنتقل الى النقود عند وضعها على السطوح القذرة او عند تماسها مع الايدي القذرة او عند تلوثها بالغبار او التراب ، اما بكتريا Staphylococci على الرغم من كونها غالباً تعد ضمن الميكروبات البشرية إلا إنها قد تسبب الأمراض في بعض الأحيان، فهي ساكن طبيعي (Normal flora) لجسم الانسان والحيوان والذي سيكون مصدرا لتواجدها في اماكن اخرى ، فهي توجد على الجلد ، الانف ، الفم والامعاء كما تتواجد في الهواء والماء والحليب والمجاري (Tartona,2003) ، اذ يمكن ان تنتقل عن طريق الاحتكاك مع جلد اليدين المسكون طبيعيا بهذه البكتريا او عند التماس مع الايدي الملوثة بالرذاذ المتطاير من الانف والفم اثناء العطاس والسعال والكلام او من اللعاب المستعمل في ترطيب الاصابع عند عد الاوراق النقدية ، كما ان التلوث البرازي للأيدي بسبب عدم غسل اليدين جيدا بعد استعمال المرافق الصحية يعتبر عاملا مهما في تلوث الاوراق النقدية بهذه البكتريا وبأنواع اخرى تنتمي للعائلة المعوية (Enterobacteriacea) والتي تتواجد بصورة طبيعية في امعاء الانسان وكما ظهر من نتائج هذه الدراسة حيث عزلت البكتريا *E. coli* و *Klebsiella* و *Salmonella* و *Protus* و *Enterobacter* و *Citrobacter* .

ان هذه الدراسة اظهرت نمط من التلوث البكتيري للعملات النقدية الورقية مشابه لذلك النمط في دراسات اخرى اجريت في بلدان مختلفة ، حيث تطابقت انواع العزلات البكتيرية المعزولة في دراستنا الحالية مع اكثر من 85% من انواع العزلات في تلك الدراسات مع الاختلاف في نسبة التلوث فقد قام Gostak و Oktay عام 1992 بعزل :

*Staphylococcus epidermidis* و *Staphylococcus aureus* و *Enterococcus* و *Lactobacillus* و *Shigella flexneri* من 120عينة عملة نقدية ورقية متداولة في تركيا .

وعزل Ahmed وجماعته عام 2010 سبعة انواع بكتيرية من 100عينة من العملة الورقية البنغلاديشية هي *E. coli* و *Klebsiella* و *Salmonella* *S. aureus* و *Bacillus* .

تلك الدراسات تقودنا على ان النقود التي تلمس من قبل عدد كبير من الناس وتحت ظروف بيئية مختلفة يمكن ان تكون مصدرا للمرض ، وان النقود تحمل كائنات ممرضة وتعمل كأدوات لنقل الامراض الى المتعاملين بها وبعدة طرق منها احتمالية الانتقال بين الغذاء والنقود عبر الايدي فعند تحضير الغذاء بدون غسل اليدين من قبل العاملين مع الغذاء بعد لمس النقود الملوثة يعرض زبائنهم لخطر المرض ، وقد ينتقل التلوث عن طريق ترطيب الاصابع باللعاب عند عد الاوراق والتي هي عادة شائعة لدى الكثيرين ، او عندما يضع الاطفال النقود في فمهم ، وكذلك عندما يهمل اصحاب المهن الطبية الشروط الصحية عند لمسهم للنقود الملوثة وفحص ومعالجة المرضى (Sharma,2011) وبذلك تكون النقود عامل خطورة كامن يهدد الصحة العامة .

تم اجراء اختبار حساسية عزلات جميع انواع البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام للمضادات الحيوية بطريقة الاقراص اعتمادا على قياس قطر التثبيط بالمليمتر ( ملم) المحيطة باقراص المضادات المستعملة ومقارنتها باقراص التثبيط القياسية الواردة في ( CLSI,2013 ) اذ اظهرت حساسية العزلات البكتيرية ذات الاهمية الامراضية المعزولة من العملة النقدية الورقية العراقية لمضادات الحيوية وجود مقاومة لبعض مضادات الحيوية المستخدمة في الاختبار وبنسب مختلفة ( الجدول 3،2) فالبكتريا الموجبة لصبغة كرام *Staphylococcus aureus* ابدت مقاومة للبنسلين والامبسيلين وبنسبة 100% (Collee,1996)، في حين انعدمت المقاومة للجنتامايسين والبنسلين Meropenem والمضاد Impenem وبالنسبة للعزلات البكتيرية السالبة لصبغة غرام وهي *Esherichia coli* , *Psedomonas* *Klebsiella* spp., *Salmonella* spp. فلم تظهر أي مقاومة للجنتامايسين باستثناء *Psedomonas aeruginosa* .

الجدول (2) أسماء ورموز وتراكيز المضادات الحياتية و أقطار مناطق التثبيط القياسية بالملم (CLSI, 2013) .

| المضاد | تركيز المضاد الحيوي بالـ Mg/Disk | قطر دائرة التثبيط ( مليمتر) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | حساس | متوسط | مقاوم |
| Ampicillin/Sulbactam | 10/10 | 25 | 19-24 | 18 |
| Ampicillin | 25 | 22 | 17-21 | 16 |
| Gentamicin | 10 | 15 | 13-14 | 12 |
| Meropenem | 10 | 34 | 33-29 | 28 |
| Impenem | 10 | 32 | 31-27 | 26 |

ان ظهور المقاومة لمضادات شائعة الاستخدام في العزلات البكتيرية الملوثة للعملية النقدية والتي تعرف بكونها مسؤولة عن العديد من الاخماج المكتسبة في مجتمع المستشفيات لدى الاشخاص الاصحاء مثل *S.aureus* و*P.aeruginosa* و*Klebsiella*

يجعل من الخطورة بمكان تلوث العملة النقدية بها ، مما جعل من هذه العملة اداة معدية (fomite) تلعب دوراً مهماً في نقل ونشر البكتريا المقاومة للادوية (Drug-resistance bacteria) في المجتمع والتي تكون صعبة العلاج .

وقد ثبت تلوث العملات لانقدية بالعزلات البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية في دراسات اخرى اذ عزل Oyero و Emikpe لعام 2007 البكتريا *Enterobacter* spp. و *Klebsiella* spp. و *Protus* و *Staphylococcus* spp. كبكتريا ممرضة مقاومة للتتراسايكلين والكوتروموكسازول وحساسة للاموكسوفتين والجنتامايسين من العملة النايجيرية ، مما جعله يقترح امكانية نقلها للاخماج في المجتمع . وكانت النتائج قريبة من دراسة الباحثة ( Yaseen , 2014 ) اذ وجدت ان نسبة المقاومة البكتيرية لمضاد Ampicillin كانت 100% و اتفقت نتائجنا مع الدراسة نفسها لمضاد gentamycin. ومن اجل ان تحقق هذه الدراسة اهدافها التطبيقية نقترح تحسين الوعي الصحي الشخصي عن طريق غسل الايدي بعد لمس او لتعامل بالنقود مع التنبه الى كون الايدي الملوثة تعني عملة ملوثة تساهم في نقل الامراض من فرد الى اخر ، وعدم تناول الغذاء بعد لمس النقود ، وتجنب استعمال اللعاب عند عد النقود ، ومنع الاطفال من لمس النقود او وضعها في الفم لابقائهم بعيداً عن المرض .كما نقترح على الجهات المسؤولة اعادة تعقيم العملة القذرة والقديمة ثم اعادتها للتدوير لتقليل خطر الاصابة في المجتمع ، وتطوير صناعة العملات النقدية وخاصة الورقية منها باضافة عوامل مضادة للمايكروبات في المادة الخام عند التصنيع .

الجدول (3) طبيعة مقاومة العزلات البكتيرية الممرضة الملوثة للعملة النقدية الورقية المتداولة في العراق لمضادات الحيوية

| Impenem | Meropenem | Gentamicin | Ampicillin | Ampicillin Sulbactam | البكتريا |
|---|---|---|---|---|---|
| S | S | S | R | R | *Staphylococcus aureus* |
| S | S | R | R | R | *Pseudomous aeruginosa* |
| S | S | S | R | R | *Escherichia coli* |
| S | S | S | R | R | *Salmonella sp* |
| S | S | S | R | R | *Klebsiella spp* |

المصـادر:


- احمد ،علي فاضل 2016. دراسة جزيئية لعدد من عوامل الالتصاق للبكتريا Escherichia coli المعزولة من عينات الادرار من الاطفال دون الخامسة. رسالة ماجستير.جامعة بغداد.كلية التربية للعلوم الصرفة/بن الهيثم
- **Ahmed, M.S.U.; Parveen, S.;Nasreen, T. and Feroza, B. 2010. Evaluation of the microbial contamination of Bangladesh paper currency notes (Taka) in circulation. *Advan. Biol. Res*., 4 (5): 266-271.**
- **Chess, T.(2012) Microb.18th edition.McGrowHill.United States.**
- **CLSI (2013). Performance Standards for Antimicrobial.**
- **Collee, G.; Fraser, A. G.;Marmion, B. P. and Simmons, A. 1996. Makie and *McCarthey practical microbiology*. 14th ed. Churchill Livingston. New Yourk. U.S.A.**
- **EL- Dars, F.M.S. and Hassan, W.H. 2005. A preliminary bacterial study of Egyptian paper money. Int. *J. Environ. Health Res*., 15: 235- 240.**
- **Goktas, P. and Oktay, G. 1992. Bacteriological examination of paper money. *Mikrobiyol. Bull*., 26: 344- 438.**
- **Lamichhane, J.; Adhikary, S.;Gautam, P.;Maharjan, R. and Dhakal, B. 2009. Risk of handling paper currency in circulation chances of potential bacterial transmittance. Nepal *J. Sci. Technol.*, 10: 161-166.**
- **Ogbu, O. and Uneke, C. J. 2007. Potential for parasite and bacterial transmission by paper currency in Nigeria. *J. Environ. Health*, 69 (9): 54- 60.**
- **Oyero, O. G. and Emikpe, B. O. 2007. Preliminary investigation on the microbial contamination of Nigerian currency. Int. J. Trop. Med. 2 (2): 29- 32.**
- **Sharma, A. and Dhanashiree, B. 2011. Screening of currency in circulation for bacterial contamination. *Current sci*., 100 (6): 822- 825.**
- **Tartora, G. J. and Funke, B. R. 2003. *Microbiology: An introduction*. 8th ed. San Francisco: Benjamin/ Cummings Publishing.**
- **Yaseen, S.S. (2014). Statistical study of urinary tract infection at all in children under the age of five in the city of Kirkuk. Kirkuk Univ. J.9 Issue:2 : 22-42 .**