Iraqi Journal of Science

التلوث البكتيري للعملة الورقية العراقية المتداولة ومقاومة البكتيريا الممرضة للمضادات الحيوية

هدى سهيل عبد

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة بغداد. بغداد–العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتحديد نوع وطبيعة التلوث البكتيري للعملة النقدية الورقية المتداولة في العراق (الدينار)، وقد جمعت ١٠٠ عينة عشوائية من فئات الدينار العراقي المختلفة من أماكن مختلفة من مدينة بغداد ومن ذوي مهن مختلفة. وقد أظهرت نتائج العزل والتشخيص تلوث جميع العينات بالبكتريا وبنسبة ١٠٠%، وقد تم عزل ١١٤ عزلة بكتيرية من العينات المائة تنتمي الى ١٢ نوع بكتيري مختلف والانواع تشمل:

Staphylococcus ،Coagulase negative *Staphylococci* (21.1%) ،*Bacillus* spp. (28.1%) *Citrobacter* spp. ،*Escherichia coli* (6.1%) ،*Proteus* spp. (7.9%) ،*aureus* (7.9%) *Enterobacter* spp. ،*Pseudomonas aeruginosa* (4.4%) ،*Klebsiella* spp. (5.3%) ،(6.1%) α- hemolytic ،β- hemolytic *Streptococcus* (3.5%) ،*Salmonella* spp. (3.5%) ،(4.4%) *Streptococcus* (1.8%). وكانت كل فئات الدينار العراقي ملوثة بالبكتيريا .*Bacillus* spp ،Coagulase-ve*Staphylococci*، كما كانت فئات الدينار الصغيرة أكثر تلوثاً من الفئات الكبيرة. وأظهرت نتائج دراسة نمط حساسية البكتيريا الممرضة الملوثة للعملة الورقية العراقية للمضادات الحيوية العلاجية وجود مقاومة لبعض المضادات الحيوية المستخدمة في الاختبار وبنسب مختلفة.

مفاتيح الكلمات: التلوث البكتيري، العملة الورقة العراقية المتداولة، البكتيريا الممرضة، المضادات الحيوية.

BACTERIAL CONTAMINATION OF IRAQI PAPER CURRENCY NOTES IN CIRCULATION & RESISTANCE OF PATHOGENIC BACTERIA TO ANTIBIOTICS

huda suhail abid

Departement of Biology, College of science for women, University of Baghdad.Baghdad-Iraq

Abstract:

The present study was carried out to determine the type and nature of bacterial contamination of Iraqi paper currency notes (Dinar) in circulation. 100 paper currency notes of different denominations were randomly collected from different places and different occupational groups in Baghdad city. Identification and characterization results showed bacterial contamination of all 100 samples with 100% contamination. A total of 114 bacterial isolates were obtained from the one hundred samples made up of 12 different bacterial species. Bacteria isolated from Iraqi paper currency notes include: *Bacillus* spp. (28.1%) ،Coagulase negative *Staphylococci* (21.1%), *Staphylococcus aureus* (7.9%) ،*Proteus* spp. (7.9%), *Escherichia coli* (6.1%),*Citrobacter* spp. (6.1%) ،*Klebsiella* spp. (5.3%) ، *Pseudomonas aeruginosa* (4.4%),*Enterobacter* spp. (4.4%), *Salmonella* spp. (3.5%),β- hemolytic *Streptococcus* (3.5%),α- hemolytic *Streptococcus* (1.8%). All the denominations were contaminated with *Bacillus* spp. And Coagulase negative

Staphylococci, also the small denominations were more contaminated than high denominations. The antibiotic susceptibility patterns of pathogenic bacteria isolated from Iraqi paper currency notes showed resistance to some used antibiotics with different percentage.

Key words: Bacterial contamination, Iraqi paper currency notes, Pathogenic bacteria, Antibiotics

المقدمة

النقود تعتبر واحدة من الوسائل المهمة لتسهيل حياة الانسان وتوفير احتياجاته، حيث يتم تبادلها بشكل واسع ومتكرر لتوفير الطعام والبضائع والخدمات ومختلف انواع التجارة في جميع أنحاء العالم. وأثناء تداول أو تدوير العملات النقدية فأنها تمر عبر أيدي عدد كبير من الناس ومن كل الشرائح والاعمار بما فيهم الاطفال، فتتلوث هذه العملات وخاصة العملات الورقية القديمة والعملات ذات الفئات الصغيرة والتي تكون أكثر تداولاً باليد لانها تصرف على نحو متكرر مقارنة بالعملات المعدنية التي تكون أقل تقبلاً للتلوث [2,1]، كما تتلوث العملات عند حفظها في الحافظات والحقائب المصنوعة من الجلد أو القطن أو البولثين في ظروف من الرطوبة والتعرق والعتمة والتي تكون ملائمة لنمو البكتريا الممرضة وخاصة مجموعة Coliforms [1] .

وبصورة عامة فأن العملات النقدية وخاصة الورقية منها تتلوث بواسطة الرذاذ المتطاير أثناء العطاس أوالسعال، أو عند التماس مع الجلد والجروح الملوثة والايدي الملوثة باللعاب أو الأفرازات الأنفية أو البراز، أو عند التماس مع مواد وأماكن ملوثة، وهذا يعني ان النقود ستلتقط الممرضات من البيئة الملامسة خلال رحلتها الطويلة أبتداء من التصنيع والخزن، وبعد التصنيع أثناء التدوير والحفظ الى ان يتم أتلافها بشكل نهائي [3].

وعندما تتلوث العملات النقدية بالاحياء المجهرية الممرضة كالبكتريا والفطريات والفايروسات فهناك أمكانية لعملها كناقل بيئية (environmental vehicles)للامراض التي تسببها هذه الممرضات للعديد من المتعاملين بها وخاصة للاشخاص ضعيفي المناعة كالمرضى والاطفال [4]، وعندما تكون هذه الممرضات مقاومة للادوية ولمضادات الحيوية الشائعة الاستعمال فأن علاجها سيكون أكثر صعوبة [5] وغالباً لا يغسل الناس أيديهم بعد لمس النقود ومعظمهم يشكون في حقيقة أنهم 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 أصحاب المهن الطبية (medical professionals) أو العاملين مع الغذاء (food handlers) واهمالهم الشروط الصحية وعدم غسل الايدي جيداً قبل فحص المرضى أو قبل التعامل مع الغذاء والشراب.

ولقد أثبتت بعض الدراسات تلوث النقود بالادوية المحظورة (illicit drugs) كالكوكايين، الهيروبين، الماريجوانا [8,7,6]، كما أكدت دراسات عديدة أجريت في بلدان مختلفة تلوث العملات النقدية المتداولة في هذه البلدان وخاصة الورقية منها بالاحياء المجهرية الممرضة كالبكتيريا، الفايروسات، الفطريات والطفيليات بالرغم من أن الاوراق النقدية تكون معاملة أو مشبعة بالمطهرات (disinfectants) المثبطة للاحياء المجهرية [١٥,١٤,١٣,١٢,11,10,9,5,4,3,2,1] .

ولم يقتصر التلوث المايكروبي للاوراق النقدية على الدول النامية فقط، فهناك دراسات أجريت في الولايات المتحدة الامريكية أثبتت تلوث العملات الورقية والمعدنية بالبكتريا الممرضة مثل *S. aureus* و *E. coli* و *Klebsiella* [17,16]، وهناك بحث أخر عزل ٩٣ نوع مختلف من البكتريا من عملة الدولار تقع تحت الانواع *Staphylococcus*، *Streptococcus*، *Enterobacter*، *Acinetobacter*، *Bacillus*، *Pseudomonas*، *Diptheroids*، *Klebsiellap neumoniae*، *Escherichia vuluneris* [18] .

ولكل ما تقدم فأن الهدف من دراستنا الحالية هو:

١. التحري عن احتمالية التلوث البكتيري للعملة النقدية العراقية المتداولة.
٢. تحديد نمط الحساسية للمضادات الحيوية للعزلات البكتيرية الممرضة الملوثة للعملة.
٣. التنبيه الى هذا الخطر الكامن، ورفع الوعي الصحي للناس خلال تداولهم للنقود.

المواد وطرائق العمل

١-٢ جمع العينات

جمعت ١٠٠ عينة من العملة العراقية الورقية المتداولة (الدينار) وبفئات مختلفة (٢٥٠، ١٠٠٠، ٥٠٠٠، ١٠٠٠٠،

٢٥٠٠٠ دينار) وبواقع ٢٠ عينة لكل فئة نقدية خلال الفترة من بداية شهر نيسان ولغاية نهاية شهر آب لسنة ٢٠١١. وقد جمعت العينات بصورة عشوائية من أماكن مختلفة من مدينة بغداد ومن شرائح مهنية مختلفة من المجتمع (قصابين، بائعي السمك، بائعي الخضار، بائعي الطعام، موظفين، طلاب، كادر صحي)، وقد تم الجمع بقيام هؤلاء الاشخاص بوضع العينات في أكياس بلاستيكية معقمة وقد حصلوا بالمقابل على أوراق نقدية بديلة، وبعد غلق الكيس سجلت المعلومات عليه، ونقلت العينات مباشرة الى المختبر لاجراء الفحوصات البكتريولوجية عليها.

٢-٢ العزل والتشخيص

كل عينة من العينات وضعت في أنبوبة أختبار تحتوي على ١٠ ملليتر من المرق المغذي (Nutrient broth)، ورجت الانبوبة جيداً لمدة دقيقتين، وبعد حضن أنابيب العينات لمدة ٢-٤ ساعات وبدرجة ٣٧مْ رفعت العينات من الانابيب بأستعمال ملقط معقم. ثم لقح المزروع بطريقة التخطيط على اطباق تحتوي على أوساط أختيارية وتفريقية شملت: أكار المانيتول الملحي (Mannitol Salt Agar)، أكار الماكونكي (MacConkey Agar)، أكار أيوسين المثيلين الازرق (Eosin- Methylene Blue Agar)، أكار الدم (Blood Agar)، وحضنت الاطباق بدرجة ٣٧ م ولمدة ٢٤ ساعة. وقد شخصت المستعمرات النامية بالاعتماد على الصفات المورفولوجية للمستعمرات النامية، أستجابة الخلايا لصبغة غرام والاختبارات البايوكيمياوية بأستعمال التقنيات المايكروبايولوجية القياسية [19]، وبالاعتماد على الصفات التشخيصية الواردة في [20].

٣-٢ أختبار حساسية البكتريا لمضادات الحيوية

من العزلات البكتيرية الملوثة للعملة النقدية الورقية المتداولة في العراق أختيرت فقط العزلات البكتيرية الاكثر اهمية من الناحية الامراضية للانسان لاجراء أختبار الحساسية لمضادات الحيوية وهي:

Staphylococcus aureus (٩ عزلات)، β-hemolytic *Streptococci* (٤ عزلات)، *Escherichia coli* (٧ عزلات)، *Pseudomonas aeruginosa* (٥ عزلات)، *Klebsiella* spp. (٦عزلات)، *Salmonella* spp. (٤ عزلات).

وقد أستخدمت طريقة الانتشار بالاقراص (Kirby- Bauer disk diffusion method) لاجراء أختبار الحساسية وبأستعمال أقراص مضادات الحيوية الاتية:- Ampicillin (10 μg)، Chloramphenicol (30 μg)، Cefopime (30 μg)، Gentamicin (10 μg)، Erythromycin (15μg)، Oxacillin (1 μg)، Penicillin (10 U)، Rifampin (5 μg)، Tetracyclin (30 μg). وحسب National Committee For Clinical Laboratory Standards (NCCLS) وأجري الاختبار كالاتي [21] :-

تم تحضير العالق البكتيري بأختيار ٤-٥مستعمرات معزولة على وسط الاكار المغذي (Nutrient Agar) ونقلت الى أنابيب تحتوي على ٥ ملليتر من مرق مولر- هنتون (Mueller- Hinton Broth)، حضنت الانابيب بدرجة ٣٧ م لمدة٤-٦ ساعات لحين ظهور العكورة، وتمت مقارنة هذه العكورة مع عالق قياسي (أنبوبة ماكفرلاند ٠.٥).

غمرت ماسحة قطنية معقمة (Sterile cotton swab) في العالق البكتيري وزرعت على وسط أكار مولر -هنتون (Mueller- Hinton Agar) بالتخطيط بثلاثة أتجاهات للحصول على نمو متجانس، وتركت الاطباق لتجف مدة ١٥ دقيقة، ثم أضيفت أقراص مضادات الحيوية بأستعمال ملقط معقم، حضنت الاطباق بدرجة ٣٧م لمدة ١٨-٢٤ ساعة.

سجلت النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط بالمليمترات حول كل قرص وقورنت بالمعدلات القياسية لقطر منطقة التثبيط للمضادات الحيوية حسب [21].

النتائج والمناقشة

كل عينات الدينار العراقي وهي ١٠٠ عينة كانت ملوثة بأنواع مختلفة من البكتريا وبنسبة تلوث ١٠٠% كما يتضح من نتائج الجدول (١) والجدول (٢).وكان عدد العزلات البكتيرية الكلي المعزولة من ١٠٠ عينة هو ١١٤ عزلة بكتيرية، وكانت عزلات البكتيريا الموجبة لصبغة غرام المعزولة من العينات تشمل:

Coagulase negative *Staphylococci* (33.8%)، β- hemolytic *Staphylococcus aureus* (12.6%)، α- hemolytic *Streptococci* (5.6%)، *Streptococci* (2.8%)، *Bacillus* spp. (45.1%) الجدول (١).

أما عزلات البكتيريا السالبة لصبغة غرام المعزولة من العينات فكانت تشمل:

Escherichia coli (16.2%)، *Pseudomonas aeruginosa* (11.6%)، *Klebsiella* spp. (13.9%)، *Salmonella* spp. (9.3%)، *Proteus* spp. (20.9%)، *Enterobacter* spp. (11.6%)، *Citrobacter* spp. (16.2%) الجدول (٢).

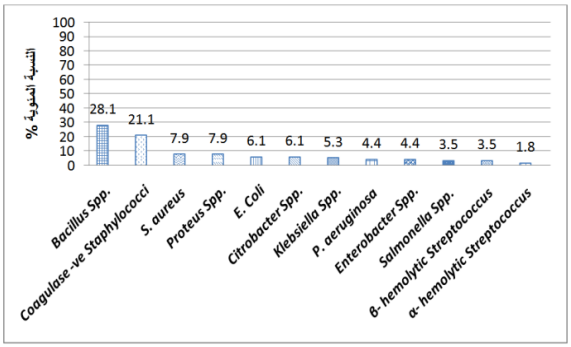
الجدول ١: العزلات البكتيرية الموجبة لصبغة غرام الملوثة لفئات العملة الورقية المتداولة في العراق

العزلات البكتيرية	الفئة (20 عينة لكل فئة)					
	250 دينار عدد (%)	1000 دينار عدد (%)	5000 دينار عدد (%)	10000 دينار عدد (%)	25000 دينار عدد (%)	العدد الكلي (%)
Coagulase-veStaphylococci	(29.6) 8	(31.5) 6	(33.3) 4	(50) 4	(40) 2	(33.8) 24
Staphylococcus aureus	(14.8) 4	(10.5) 2	(16.6) 2	(12.5) 1	0	(12.6) 9
β- hemolytic Streptococci	(7.4) 2	(5.2) 1	(8.3) 1	0	0	(5.6) 4
α-hemolytic Streptococci	(3.7) 1	(5.2) 1	0	0	0	(2.8) 2
Bacillus spp.	(44.9) 12	(47.3) 9	(41.6) 5	(37.5) 3	(60) 3	(45.1) 32
العدد الكلي (%)	(100) 27	(100) 19	(100) 12	(100) 8	(100) 5	(100) 71

الجدول ٢: العزلات البكتيرية السالبة لصبغة غرام الملوثة لفئات العملة الورقية المتداولة في العراق

العزلات البكتيرية	الفئة (20 عينة لكل فئة)					
	250 دينار عدد (%)	1000 دينار عدد (%)	5000 دينار عدد (%)	10000 دينار عدد (%)	25000 دينار عدد (%)	العدد الكلي (%)
Escherichia coli	(21.4) 3	(18.1) 2	(11.1) 1	(20) 1	0	(16.2) 7
Pseudomonas aeruginosa	(7.1) 1	(9.1) 1	(11.1) 1	(20) 1	(25) 1	(11.6) 5
Klebsiella spp.	(14.2) 2	(9.1) 1	(22.2) 2	0	(25) 1	(13.9) 6
Salmonella spp.	(7.1) 1	(9.1) 1	(11.1) 1	(20) 1	0	(9.3) 4
Proteus spp.	(21.4) 3	(27.2) 3	(22.2) 2	0	(25) 1	(20.9) 9
Enterobacter spp.	(14.2) 2	(18.1) 2	0	(20) 1	0	(11.6) 5
Citrobacter spp.	(14.2) 2	(9.1) 1	(22.2) 2	(20) 1	(25) 1	(16.2) 7
العدد الكلي (%)	(100)14	(100)11	(100) 9	(100) 5	(100) 4	(100)43

وكما يتضح من (الشكل١) الذي يمثل النسب المئوية للتلوث الكلي فأن العملة الورقية العراقية ملوثة بـ ١٢ نوع مختلف من البكتريا وكانت *Bacillus* spp. و Coagulase negative *Staphylococci* هي اكثر العزلات البكتيرية الملوثة للعملة ولكل الفئات وبنسب مئوية٢٨.١%، ٢١.١% على التوالي، في حين كانت α- hemolytic *Streptococci* هي أقل العزلات الملوثة للعملة الورقية ولفئتين فقط (٢٥٠ دينار و ١٠٠٠ دينار) وبنسبة ١.٨%.



الشكل ١ : النسب المئوية لتلوث العملة الورقية المتداولة في العراق بالبكتيريا (١١٤ عزلة بكتيرية من ١٠٠ عينة).

من خلال النتائج يتضح تلوث العملة بأنواع بكتيرية ممرضة مسببة لامراض مختلفة ومنها *S. aureus* و *E. coli* و *Klebsiella* و *Salmonella* أما بقية الانواع الاخرى فهي تعتبر من الانواع المنتشرة في كل مكان في البيئة ونادراً ما تسبب أمراضاً في المضيف السليم ولكنها انتهازية (Opportunistic bacteria) تسبب الاخماج الخطيرة المكتسبة في المستشفيات (nosocomial infections) في الاشخاص ضعيفي المناعة [22]. ويلاحظ من نتائج هذه الدراسة ان الفئات النقدية الصغيرة كانت أكثر تلوثاً بالبكتريا من الفئات الكبيرة مما يدل على وجود علاقة عكسية تربط بين أنخفاض قيمة العملة وزيادة التلوث البكتيري، وهذا ناتج من حقيقة أن الفئات الصغيرة تكون كثيرة الاستعمال ويتم تداولها على نحو متكرر ولمرات عديدة بين كل الطبقات الاقتصادية في المجتمع [2,1] هذا اذا ما أخذنا بنظر الاعتبار أن البحث أجري ضمن نطاق مدينة كبيرة تمثل عاصمة العراق وتضم عدد كبير من السكان مما يعني تماس اكثر وتداول متكرر أكثر للعملة مما يقود الى تلوث أكثر.

أن تلوث الاوراق النقدية بالبكتريا *Bacillus* و *Staphylococci* وبنسبة عالية هو أمر متوقع كون البكتريا *Bacillus* هي من الانوع المنتشرة بيئياً بشكل واسع، فهي تعيش في التربة وتعتبر ملوث سطحي(Surface contaminant) شائع، ويمكن ان تنتقل الى النقود عند وضعها على السطوح القذرة أو عند تماسها مع الأيدي القذرة أو عند تلوثها بالتراب أو الغبار. أما البكتريا *Staphylococci* فهي ساكن طبيعي (Normal flora) لجسم الانسان والحيوان

والذي سيكون مصدراً لتواجدها في اماكن أخرى، فهي توجد على الجلد، الأنف، الفم والأمعاء، كما تتواجد في الهواء والماء والحليب والمجاري [22]، ويمكن ان تنتقل للنقود عن طريق الاحتكاك مع جلد اليدين المسكون طبيعياً بهذه البكتريا أو عند التماس مع الايدي الملوثة بالرذاذ المتطاير من الأنف والفم أثناء العطاس والسعال والكلام أو من اللعاب المستعمل في ترطيب الاصابع عند عد الاوراق النقدية، كما ان التلوث البرازي للأيدي بسبب عدم غسل اليدين جيداً بعد أستعمال المرافق الصحية يعتبر عاملاً مهماً في تلوث الاوراق النقدية بهذه البكتريا وبأنواع بكتيرية اخرى تنتمي الى العائلة المعوية (Enterobacteriacea) والتي تتواجد بصورة طبيعية في أمعاء الانسان وكما ظهر من نتائج هذه الدراسة حيث عزلت البكتريا *E. coli*، *Klebsiella*، *Salmonella* ، *Enterobacter*، *Citrobacter*، *Proteus*.

أن هذه الدراسة أظهرت نمط من التلوث البكتيري للعملات النقدية الورقية مشابه لذلك النمط في دراسات أخرى أجريت في بلدان مختلفة، حيث تطابقت أنواع العزلات البكتيرية المعزولة في دراستنا الحالية مع أكثر من ٩٠% من أنواع العزلات في تلك الدراسات مع الاختلاف في نسب التلوث، فقد قام Goktas و Oktay [23] بعزل :

aerobic spore-forming *bacilli* (٩١%)، *Staphylococcus epidermidis* (63.3%)، *Staphylococcus aureus* (4.2%) *Enterococcus*، α- hemolytic *Streptococci* (4.1%)، (24.1%)، *Streptococcus pneumoniae* (1.7%)، *Corynebacterium* (7.5%) *Lactobacillus*(10.8%)، *Klebsiella pneumoniae* (31.7%) ، *E. coli* (17.5%)، *Enterobacter*(19.2%)، *Pseudomonaaeruginosa*(0.8%)، *Proteus*(1.7%)، *Shigella flexneri* (0.8%) من ١٢٠ عينة عملة نقدية ورقية متداولة في تركيا.

وعزل كل من Pope وجماعته [18] و El- Dars و Hassan [1] البكتريا *Bacillus* spp.، *Citrobacter* spp.، *Proteus* spp.، *Klebsiella* spp.، *Enterobacter* spp.، *Serratia* spp.، *Pseudomonas* spp.، *Staphylococcus* spp. من العملات النقدية الورقية.

وعزل Basavarajappa وجماعته [9] البكتريا *Bacillus* spp.، *Micrococcus*، Coagulase- ve*Staphylococci*، *K. pneumoniae*، *E.coli*، *S. aureus*، Acid fast *bacilli*، *S. typhi*، *Pseudomonas* spp. من ١٠٠ عينة عملة نقدية ورقية متداولة في الهند.

وقام Umeh وجماعته [12] بعزل *E. coli*(80%)، *Aerobacter* (59%)، *Salmonella* (40.1%)، *Streptococcus faecalis*(31.8%)، *S. aureus* (27.3%)، Coagulase –ve*Staphylococci* (18.2%)، Yeast cells (36.4%) من العملة الورقية النايجيرية.

وعزل Ahmedوجماعته [3] سبعة أنواع بكتيرية من ١٠٠ عينة من العملة الورقية البنغلاديشية تاكا (Taka) هي: *Klebsiella* (50%)، *Escherichia coli* (58%)، *Salmonella*(15%)، *Staphylococcus aureus*(25%)، *Vibrio* ،*Pseudomonas* (7%)، *Bacillus* (9%) *cholerae* (5%).

أضافة الى ما ظهر في نتائج الدراسات الاخرى [15,14,13,12,11,10,9,5,4,2]. وهذا يدل على ان النقود التي تلمس من قبل عدد كبير من الناس وتحت ظروف بيئية وشخصية (فردية) مختلفة يمكن ان تكون مصدراً للمرض، وان النقود تحمل كائنات ممرضة وتعمل كأدوات لنقل الامراض الى المتعاملين بها وبطرق متعددة منها: احتمالية حدوث تلوث متبادل (متقاطع) Cross- contamination بين الغذاء والنقود عبر الايدي فعند تحضير الغذاء بدون غسل اليدين من قبل العاملين مع الغذاء بعد لمس النقود الملوثة يعرض زبائنهم لخطر المرض، وهذا ما يحدث للفرد نفسه عند تناوله الغذاء بدون غسل اليدين بعد لمس النقود، وقد ينتقل التلوث عن طريق ترطيب الاصابع باللعاب عند عد الاوراق والتي هي عادة شائعة لدى الكثيرين، أو عندما يضع الاطفال النقود في فمهم، وكذلك عندما يهمل أصحاب المهن الطبية الشروط الصحية عند لمسهم للنقود الملوثة وفحص ومعالجة المرضى [5] وبذلك تكون النقود عامل خطورة كامن يهدد الصحة العامة.

نتائج أختبار حساسية العزلات البكتيرية ذات الاهمية الامراضية المعزولة من العملة النقدية الورقية العراقية لمضادات الحيوية أظهرت وجود مقاومة لبعض مضادات الحيوية المستخدمة في الاختبار وبنسب مختلفة (الجدول ٣)، فالبكتريا الموجبة لصبغة غرام *Staphylococcus aureus* أبدت مقامة للبنسلين والامبسيلين وبنسبة ١٠٠% وأبدت بعض العزلات (33.3%)مقاومة للمثيسلين Methicillin- Resistance *S.aureus* (MRSA) ممثلاً بالاوكساسلين بدلاً من المثيسلين

لعدم توافره [24]، في حين لم تظهر العزلات أي مقاومة للريفامبين. أما عزلات β-hemolytic *Streptococci* فكانت اعلى نسبة مقاومة لها لمضاد الحيوية التتراسايكلين (75.0%)، في حين انعدمت المقاومة للجنتامايسين والاوكساسلين والبنسلين والريفامبين. وبالنسبة للعزلات البكتيرية السالبة لصبغة غرام وهي: *E. coli* و *P. aeruginosa* و *Klebsiella* و *Salmonella* فلم تظهر أي مقاومة للجنتامايسين بأستثناء *P. aeruginosa* (40.0%) ، وكانت أعلى مقاومة لعزلات البكتيريا *E. coli* و.spp *Klebsiella* لمضاد الحيوية الامبسلين (66.6%,71.4%) على التوالي، وأعلى مقاومة لبكتيريا *P. aeruginosa* و.spp *Salmonella* للتتراسايكلين (75.0%, 60.0%) على التوالي.

الجدول٣ : طبيعة مقاومة العزلات البكتيرية الممرضة الملوثة للعملة النقدية الورقية المتداولة في العراق للمضادات الحيوية

نوع العزلات	عدد العزلات	عدد العزلات المقاومة (%) للمضادات الحيوية الآتية :								
		AM	C	FEP	CN	E	OX	P	RA	TE
Staphylococcus aureus	9	(100) 9	(11.1) 1	(22.2) 2	(22.2) 2	(55.5) 5	(33.3) 3	(100) 9	0	(44.4) 4
B-hemolytic Streptococci	4	(25.0) 1	(25.0) 1	(25.0) 1	0	(50.0) 2	0	0	0	(75.0) 3
Escherichia coli	7	(71.4) 5	0	(28.5) 2	0	.	.	.	(14.2) 1	(28.5) 2
Pseudomonas aeruginosa	5	.	(40.0) 2	(20.0) 1	(40.0) 2	.	.	.	0	(60.0) 3
Klebsiella spp.	6	(66.6) 4	0	0	0	.	.	.	(16.6) 1	(33.3) 2
Salmonella spp.	4	(50.0) 2	0	(25.0) 1	0	.	.	.	0	(75.0) 3

(-): لم يستعمل المضاد مع هذه البكتريا

AM: أمبسلين C: كلورامفينكول

FEP: سيفوبيم CN: جنتامايسين

E: أرثرومايسين OX: أوكساسلين

P : بنسلين RA: ريفامبين

TE: تتراسايكلين

ان ظهور المقاومة لمضادات شائعة الاستخدام في العزلات البكتيرية الملوثة للعملة النقدية والتي تعرف بكونها مسؤولة عن العديد من الأخماج المكتسبة في المجتمع والمستشفيات (Community- acquired &Hospital acquired infections) لدى الاشخاص الاصحاء مثل *S. aureus* و *P. aeruginosa* و *Klebsiella* يجعل من الخطورة بمكان تلوث العملة النقدية بها، مما يجعل من هذه العملة أداة معدية (fomite) تلعب دوراً مهماً في نقل ونشر البكتريا المقاومة للادوية (Drug- resistance bacteria) في المجتمع والتي تكون صعبة العلاج.

وقد ثبت تلوث العملات النقدية بالعزلات البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية في دراسات أخرى حيث عزل Oyero و Emikpe [13] البكتيريا .*Enterobacter* spp، *Klebsiella* ،*Citrobacter* spp. ،*Staphyloccous* spp. ،spp. *Proteus* كبكتيريا ممرضة مقاومة للتتراسايكلين والكوترموكسازول وحساسة للأموكسوفتين والجنتامايسين والناليديكسيك أسيد والاوفلوكسازين من العملة النايجيرية . كما أثبت Sharma [5] تلوث العملة الهندية بعزلات بكتيرية مقاومة لمضادات الحيوية الشائعة الاستخدام، مما جعله يقترح أمكانية نقلها للاخماج في المجتمع.

ومن أجل أن تحقق هذه الدراسة أهدافها التطبيقية نقترح تحسين الوعي الصحي الشخصي عن طريق غسل الايدي بعد لمس أو التعامل بالنقود مع التنبه الى كون الايدي الملوثة تعني عملة ملوثة تساهم في نقل الامراض من فرد الى أخر، وعدم تناول الغذاء بعد لمس النقود، وتجنب استعمال اللعاب عند عد النقود، ومنع الاطفال من لمس النقود أو وضعها في الفم لابقائهم بعيداً عن المرض.

كما نقترح على الجهات المسؤولة أعادة تعقيم العملة القذرة والقديمة ثم اعادتها للتدوير لتقليل خطر الاصابة في المجتمع، وتطوير صناعة العملات النقدية وخاصة الورقية منها بأضافة عوامل مضادة للمايكروبات في المادة الخام عند التصنيع.

المصادر :

1. 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.
2. 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.

currency notes (Taka) in circulation. *Advan. Biol. Res*., **4** (5): 266-271.

i

3. Ahmed, M.S.U.; Parveen, S.;Nasreen, T. and Feroza, B. **2010**. Evaluation of the microbial contamination of Bangladesh paper

4. 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.
5. Sharma, A. and Dhanashiree, B. **2011**. Screening of currency in circulation for bacterial contamination. *Current sci*., **100** (6): 822- 825.
6. Jenkins, A. J. **2001**. Drug contamination of US paper currency. *Forensic Sci. int. Retrieved*. *April* 06, 2010.
7. Lavins, E. S.;Lavins, B. D. and Jenkins, A. J. **2004**. Cannabis (marijuana) contamination of United states and foreign currency. *J. Anal. Toxicol*., **28**: 439- 442.
8. Veevers, L. **2006**. Shared banknotes 'health warning to cocaine users'. The observer, Retrieved April 06, 2010.
9. Basavarajappa, K.G.;Rao, P. N. and Suresh, K. **2005** study of bacterial, fungal and parasitic contamination of currency notes in circulation. *Indian J. Pathol. Microbiol*., **48:** 278- 279.
10. Hosen, M. J.;Sarif,D. I.;Rahman, M. M. and Azad, M. A. K. **2006**. Contamination of Coliforms in different paper currency notes of Bangladesh. *Pakistan J. Bio. Sci.*, **9** (5): 868-870.
11. Igumbor, E. O.; Obi, C. L.;Bessong, P.O.;Potgiester, N. and Mkasi, T. C. **2007**. Microbiological analysis of bank notes circulating in the Venda region of Limpopo Province. *Sabine*t. **103** (9): 365- 366.
12. Umeh, E.D.;Juluku, J. D. and Ichor, T. **2007**. Microbial Contamination of Naira (Nigerian Currency) Notes in Circulation. Res. J. *Envir. Sci*, **1** (6): 336- 339.
13. 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.
14. Shekarforoush, S. H.;Khajeh, A. E. and Zarei, M. **2009**. Evaluation of the bacterial contamination of the Iranian Currency notes. Iran. J. Health and Environ. **1** (2): 82-87.
15. Saadabi, A. M.; Ali, L. F.; Omer, A. B.; Ahmed, G. A. and AL- Asa, R. K. **2010**. Isolation and identification of pathogenic Bacteria and Fungi from some Sudanese banknote currency. *Res. J. Med. Sci.* **4** (5): 315- 318.
16. Abrams, B. I. and Waterman, N. G. **1972**. Dirty money. *J. Am. Med. Ass*., **219**: 1202- 1203.
17. Gadsby, P. **1998**. Filthy lucre: bugs, drugs and grime hitch a ride on the back of every buck. *Discover*. **19**: 76-84.
18. Pope, T. W.;Ender, P. T.;Woelk, W. K.;Koroscil, M. A. and Koroscil, T. M. **2002**. Bacterial contamination of paper currency. *Southern Med. J*. 95: 1406-`1410.
19. Isenberg, H. D. (ed.). **2004**. *Essential procedures for clinical microbiology*. 2nd ed. Washington, DC:ASM Press.
20. Holt, J. G.; Krieg, N. R.;Sneath, P. H.; Staley, J. T. and William, S. T. **1994**. *Bergey's manual of Determinative Bacteriology*. 9th ed. William & Wilkins Co. Baltimor.
21. Clinical and Laboratory Standards Institute, performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standard. **2005**. Vol. 25, 8th edn, M02- A8.
22. Tartora, G. J. and Funke, B. R. **2003**. *Microbiology: An introduction*. 8th ed. San Francisco: Benjamin/ Cummings Publishing.
23. Goktas, P. and Oktay, G. **1992**. Bacteriological examination of paper money. *Mikrobiyol. Bull.*, 26: 344- 438.
24. 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.