



عزل وتشخيص الجراثيم الملوثة لمياه الشرب وحالات إسهال في محافظة نينوى ودراسة مقاومتها للعلاجات

أنغام جبار علوان
مدرس مساعد

د. محسن أيوب عيسى العكيدي
أستاذ مساعد

قسم علوم الحياة- كلية العلوم- جامعة الموصل

الايمل: masaraj@yahoo.com

الخلاصة

تضمن البحث عزل وتشخيص الجراثيم الملوثة لمياه الشرب وحالات إسهال الأطفال في محافظة نينوى لملاحظة التواجد المشترك لهذه الجراثيم في كلا الحالتين فضلاً عن دراسة مقاومة الجراثيم المعزولة تجاه المضادات الحيوية لبيان خطورتها.

أظهرت النتائج أن معظم الجراثيم المعزولة تعود لمجموعة البكتريا السالبة لصبغة كرام وكانت جرثومة *E. coli* هي الأكثر عزلاً سواء في مياه الشرب الملوثة (٦٨,٧٥%) أو من حالات الإسهال (٦٥,١١%) وثبت وجود بعض الجراثيم المشتركة بين مصدري العزل وهي جرثومة *E. coli* و *Pseudomonas* و *Citrobacter*.

كما أظهرت نتائج فحص الحساسية لعدد من المضادات الحيوية وجود مقاومة متباينة تجاه هذه المضادات بين العزلات المدروسة، وأن أكثر الجراثيم مقاومة كانت جرثومة *E. coli* لكل من عينات الإسهال والمياه.

وإن أعلى نسبة مقاومة كانت تجاه Clinoamycin و Cephalixin و Erythromycin و Amoxicillin+ و Ampicillin و clavulanic Acid.



Isolation and diagnose the bacteria contaminated drinking water and diarrheal cases of childhood In Nineveh province and study their resistance to drugs

Dr.Muhsin A. E. Al-Oqaidy

Angham J. A. Al-Oqaidy

Assistant Prof.

Assistant Lecturer

Department of Biology-College of Science-University of Mosul

ABSTRACT

This research included isolate and diagnose of bacteria contaminated drinking water and diarrheal cases of childhood in the Nineveh province note to the common presence of these bacteria in both sources as well as the study of bacterial resistance to antibiotics to demonstrate its risk.

Results showed that most of the isolated bacteria belonging to the group of Gram negative bacteria Gram *E. coli* are the most isolated, whether in contaminated drinking water (68.75%) or diarrhea (65.11%) and proved the existence of some share between bacteria the two source of isolation *E. coli*, *Pseudomonas*, *Citrobacter*.

Sensitivity test results to a number of antibiotics showed sensitivity variable resistance to these antibiotics among studied isolates, and the most resistant isolate was *E.coli* both diarrheal and water samples

The highest rate of resistance was in case of Clinoamycin and Cephalexin, Erythromycin and Amoxicillin + clavulanic Acid and Ampicillin.

المقدمة

منذ القدم والمياه تعد مصدراً مهماً لكثير من الأمراض الوبائية التي تشمل الجهاز المعوي أو التنفسي أو الأمراض الجلدية وغيرهما والتي راح ضحيتها الملايين على مر العصور نتيجة الاستخدامات البشرية المختلفة لها وتمثل الأمراض المنقولة بالماء أكبر فئة من فئات الأمراض السارية التي تسببهم في وفيات الأطفال في البلدان النامية بصورة خاصة حيث هناك أكثر من مليون ونصف حالة إسهال كل عام. يذهب ضحيتها ملايين الأطفال دون سن الخامسة من العمر وبذلك تحتل المرتبة الثانية في معدل الوفيات العالمي بعد وفيات مرض السل في الكبار.

(Gershon et al, 2004 ; Kummar, 2004 ; WHO, 2006 ; Nath et al, 2006)

تشكل الجراثيم المعوية إحدى أهم مسببات الأمراض المنقولة بواسطة المياه ولعل أبرز هذه الجراثيم وأكثرها انتشاراً جرثومة *E.coli* وكذلك بقية أفراد العائلة المعوية *Enterobacteriaceae* ولا سيما جرثومة *Salmonella* و *Shigella* وغيرها، وعلاقة تلك الجراثيم الملوثة ببعض الحالات المرضية المتزايدة وعلى رأسها مرض الإسهال لدى الأطفال والتي تسبب حوالي ثلث الوفيات من الأطفال دون سن الخامسة عالمياً.

(Nester et al., 2001 ; Brooks et al., 2004 ; Appenzeller et al., 2005)

علماً أن مشكلة الجراثيم المقاومة للمضادات الحيوية تعد واحدة من التحديات المهمة للعاملين في حقل الأحياء المجهرية البيئي والطبي، حيث تؤكد الدراسات تزايداً مستمراً في هذا النوع من العزلات وما زالت هناك صعوبة في إيجاد تفسير دقيق لوجود وتطور وانتقال المقاومة في هذه الجراثيم المعزولة من المياه لاختلاف مصادر هذه العزلات واختلاف تراكيز ومصادر وصول المواد المضادة للجراثيم ومن ضمنها المضادات الحيوية وتماسها مع الجراثيم في المياه وغيرها من المداخلات، لكن في كل الأحوال فإن هذه العزلات المقاومة يشكّل وجودها في المياه خطورة إضافية من ناحية المرض الذي تسببه وصعوبة علاجها (Acar and Rosetel, 2001 ; Kapil,2005 ; Ibezim,2005).

المواد وطرائق العمل **Materials and Methods**

المواد **Materials**

العينات **Samples**

فيما يتعلق بعينات المياه، حيث جمعت العينات في قناني زجاجية معقمة ذات سعة (٢٠٠ - ٢٥٠) مل، حاوية على كمية من مادة ثايوسلفات الصوديوم ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) لغرض إزالة تأثير الكلور المتبقي في العينة و تم جمع العينة تحت شروط التعقيم، وسجلت المعلومات اللازمة على العينة، ثم نقلت العينات إلى المختبر ضمن مدة زمنية لم تتجاوز ثلاث ساعات، وأجريت الفحوصات اللازمة على هذه العينات.

أما عينات الخروج Stool وأخذت العينات عن طريق مسحة المستقيم Rectal Swab بواسطة مسحات معقمة ووضعت في داخل انابيب اختبار حاوية على المرق المغذي المعقم Nutrient Broth تحت ظروف معقمة وتم جلب جميع العينات إلى المختبر خلال أقل من ساعة لإجراء الفحوصات التشخيصية عليها.

الأوساط الزرعية **Culture Media**

الأوساط الزرعية المجهزة تجارياً:-

أستخدم في هذا البحث مجموعة من الأوساط الزرعية لغرض العزل والتشخيص والمجهزة تجارياً من شركة (HIMEDIA) مثل وسط (مرق الماكونكي المضاعف) و(المرق المغذي) ومن شركة (Oxoid) كوسط (أكار ثلاثي السكريات والحديد) و(أكار انتروكوكس) .

الأوساط الزرعية المحضرة

كما حضرت مجموعة اخرى من الاوساط الزرعية المستعملة للعزل والتشخيص من مكوناتها استنادا الى (Cruickshank et al., 1975 ; APHA, 2005) مثل وسط (أكار الأيوسين أزرق المثيلين) و (Lauryl sulphate broth) و(أكار الدم) و(أكار أسكولين الصفراء) و(أكار اليوريا) .

المحاليل والكواشف والصبغات **Solution, Reagents and Stains**

أما المحاليل والكواشف والصبغات المستعملة في هذا البحث فقد حضرت أستناداً الى (Collee et al., 1996; (Koneman e.t al, 2006

أقراص المضادات الحيوية Antibiotic discs

الأقراص التي استخدمت في فحص الحساسية مجهزة من قبل شركة (BIOANALYSE LID.TURKEY) موضحة في الجدول

الجدول (1) أنواع وتراكيز المضادات الحيوية المستخدمة في فحص الحساسية (Mims et al., 2004)

Sensitivity S	Intermediate I	Resistant R	التركيز مايكروغرام /قرص	المضاد الحيوي
≥ 23	18 – 22	≤ 17	100	Carbencillin (PY)
≥ 18	13 – 17	≤ 12	30	Chloramphenicol(C)
≥ 18	14 – 17	≤ 13	15	Erythromycin(E)
≥ 14	12 – 13	≤ 11	10	Ampicillin(AM)
≥ 15	12 – 14	≤ 11	10	Streptomycin (S)
≥ 19	15 – 18	≤ 14	30	Tetracycline (TE)
≥ 19	16 – 18	≤ 15	5	Cefixime (CFM)
≥ 18	14 – 17	≤ 13	30	Amoxicillin+clavulanic acid (AMC)
≥ 21	16 – 20	≤ 15	5	Ciprofloxacin (CIP)
≥ 15	13 – 14	≤ 12	10	Tobramycin (TOB)
≥ 18	15 – 17	≤ 14	30	Cephalexin (CL)
≥ 17	15 – 16	≤ 14	2	Clindamycin (DA)
≥ 18	14 – 17	≤ 13	25	Amoxicillin (AX)
≥ 15	13 – 14	≤ 12	15	Gentamicin (CN)
≥ 11	9 – 10	≤ 8	300	Polymxin B (PB)
≥ 16	13 – 15	≤ 12	30	Doxycycline (DO)
≥ 16	11 – 15	≤ 10	5	Trimethoprim (TMP)



طرائق العمل

التشخيص **Diagnosis**

درست الصفات المزرعية كأول خطوة في التشخيص إذ لوحظ شكل المستعمرات وحجمها ولونها (Prescott et al., 2006; Koneman et al., 2002) ثم أجريت الفحوصات التشخيصية الآتية:

الفحص المجهرى **Microscope test**

حضرت مسحات رقيقة من البكتريا مأخوذة من المستعمرات النامية بعد تحضينها لمدة (٢٤) ساعة وصبغها بصبغة كرام، ولوحظت أشكال الخلايا وترتيبها وطبيعة اصطبائها بصبغة كرام. (Koneman et al., 1997)

الاختبارات الكيموحيوية **Biochemical test**

الاختبارات الكيموحيوية التشخيصية أجريت استنادا الى (Koneman et al., 1997; Baronet al., 1994).

التحري عن تلوث مياه الشرب للمناطق المدروسة.

أستخدمت طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) Most Probable Number :-

حيث أخذت عينة المياه إلى المختبر ورجت العينة بشدة عدة مرات وفي ظروف معقمة لتجانس توزيع البكتريا في العينة الاصلية ثم إجريت الفحوصات الآتية وحسب . (APHA , 2005).

١- الفحص الافتراضي Presumptive Test.

٢- الفحص التأكيدى Confirmatory Test.

٣- الفحص التكميلي Complete Test.

طريقة إجراء فحص الحساسية للمضادات الحيوية **Antibiotic Sensitivity test**

واستخدم في فحوصات الحساسية أقراص المضادات الحيوية المصنعة من قبل شركة (Bioanalyse) وتم أتباع طريقة Kirby – Bauer المحورة والمشار إليها من قبل منظمة الصحة العالمية [١١] باستخدام ابرة التلقيح وإضافة أنبوبة اختبار حاوية على (٥) سم^٣ من المحلول الملحي الفسلجي المعقم، ضبطت كثافة المعلق الجرثومي مع أنبوبة الاختبار القياسية (Macferland tube No.1) والمحضرة من إضافة (٠,٦) سم^٣ من محلول (١%) كلوريد الباريوم ثم أكمل الحجم إلى (١٠) سم^٣ بإضافة (١%) حامض الكبريتيك، ثم نشر المعلق الجرثومي بماسحة قطنية معقمة على سطح وسط الاختبار وقد استخدم وسط مولر – هنتون (Muller – Honton Agar) المجهز من شركة (Oxoid) لجميع العزلات المرضية، مررت المسحة على سطح الطبق ثلاث مرات مع تدوير الطبق بزواوية (٦٠) بعد كل إضافة، تركت الأطباق لمدة (٣ - ٥) دقائق ليحدث التثبيط وتجف وبعدها تم تثبيت اقراص المضادات الحيوية باستخدام ملفط معقم، حضنت الأطباق بدرجة حرارة (٣٧) م لمدة (٢٤) ساعة بعدها تم قياس قطر منطقة التثبيط لكل قرص ومقارنتها مع الجدول (١). (Mims et al., 2004; Vandepitt et al., 2003)

النتائج والمناقشة Results and Discussions

يوضح الجدول (٢) أنواع الجراثيم المعزولة والمشخصة من عينات مياه الشرب وحالات الإسهال ونتائج الأختبارات الكيمحيوية والزرعية التي أجريت عليها، حيث تم استبعاد العزلات المشكوك بها والتي لم تعط نتائج واضحة ودقيقة لهذه الأختبارات التي تعد من الاختبارات الأساسية التي تجرى لغرض تفريق الجراثيم وخاصة المعوية منها. الجراثيم المعزولة والمشخصة من عينات مياه الشرب

جدول (٣) الجراثيم المعزولة من عينات مياه الشرب المدروسة

المعزولة من مياه الشرب		أنواع الجراثيم
نسبتها %	العدد	
65.11	28	<i>E.coli</i>
11.6	5	<i>Enterobacter cloacae</i>
9.30	4	<i>Enterococcus faecalis</i>
6.97	3	<i>Citrobacter braakii</i>
4.65	2	<i>Serratia plymuthica</i>
2.32	1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
% 100	43	المجموع

يوضح الجدول (٣) أنواع وإعداد والنسب المئوية للجراثيم التي عزلت وشخصت من عينات مياه الشرب المدروسة حيث يلاحظ أن معظم الجراثيم المعزولة تابعة للعائلة المعوية Enterobacteriaceae وهي *E.coli* نسبة ٦٥,١١%، *Enterobacter cloacae* ١١,٦%، *Citrobacter braakii* بنسبة 6.97%، *Serratia plymuthica* بنسبة ٤,٦٥% فضلاً عن جرثومة *Pseudomonas aeruginosa* بنسبة ٢,٣٢% وجرثومة *Enterococcus faecalis* بنسبة 9.30% إن هذه النسب العالية من الجراثيم المعوية ربما تعكس نسبة التلوث العالي لمصادر المياه بهذه الجراثيم وضعف كفاءة محطات التنقية في القضاء عليها واستبعادها ومعظمها ناتجة عن التلوث البرازي بفضلات الإنسان والحيوان ومياه المجاري وأنواع القولونيات Coliforms التي تعد مؤشرات للتلوث البرازي ويعد وجودها مؤشراً لوجود أنواع معوية خطيرة أخرى وعليه فأن تواجد هذه الجراثيم المعوية يعطي تصوراً عن مدى خطورة إستهلاك المياه الملوثة من الناحية الصحية.

وقد تعزى هذه النسبة العالية فضلاً عن الاسباب المذكورة آنفاً إلى ارتفاع درجة الحرارة وبذلك قلة فعالية الكلور في التعقيم والقضاء على جراثيم القولون حيث كلما زادت درجة الحرارة قلت فعالية الكلور، أو ناتجة عن مقاومة هذه الجراثيم لفعل الكلور حيث أن جرثومة *E.coli* تقاوم تراكيز الكلور بحدود ٠,٣١ ملغم/لتر وتبقى حية لمدة ١٦ ساعة. (WHO, 1999; Hunter, 2003)

كما يجب عدم اغفال حقيقة أن طرق كشف التلوث عادة تكون مهينة، وخاصة في أوساطها الزرعية للتحري عن بكتريا القولون، حيث أن *E.coli* هي أكثر الانواع الجرثومية المعزولة من عينات مياه الشرب وقد يعزى ذلك إلى أنها أكثر المايكروبات تواجهها في أمعاء الإنسان وحيوانات ذوات الدم الحار، وأكثرها قدرة على التأقلم مع درجات الحرارة وقيم pH المختلفة، وتشير الدراسات إلى أن هذه الجرثومة أكثر الجراثيم المعزولة من مياه الشرب، وهي تسبب أمراضاً مختلفة وخاصة أمراض القناة الهضمية وتزداد إصابتها في أشهر الصيف في المياه العذبة والبحار (Anderson et al., 2005; WHO, 1999). ففي دراسة (الراوي والنعمي، ٢٠٠٢) لنهر دجلة ضمن مدينة الموصل أظهرت النتائج أن *E.coli* هي من الجراثيم السائدة في منطقة الدراسة كما أوضح (خلف، ٢٠٠٢) أن جرثومة *E.coli* كانت بنسبة كبيرة في مياه الشرب لمدينة الموصل. وكذلك أوضحت أن جرثومة *E.coli* كانت تمثل نسباً عالية عند عزلها من المياه.

(Hunter, 2003; Kummer, 2004; Crump et al., 2005; Winfried et al., 2007)

كما يلاحظ من الجدول (٣) أن جرثومة *Enterobacter* قد شكلت نسبة عالية أيضاً للنوع *E.claocae* وهي من الجراثيم القولونية المقاومة للحرارة وتسبب مشاكل صحية عديدة ومنها حالات الإسهال. وفي دراسة (الجبوري، ٢٠٠٥) تم عزلها من محطات التصفية في تكريت وبنسبة ٥,٢٦%. أما الاجناس البكتيرية الأخرى الموضحة في الجدول (٣) فعلى الرغم من نسبتها القليلة إلا أنها تسبب أمراضاً ومشاكل صحية خطيرة عند تواجدها في مياه الشرب، كما ظهر وباء لإصابات القناة الهضمية وحالات الإسهال نتيجة تلوث المياه بالقولونيات البرازية في افريقيا، كما لوحظ وباء لحالات الإسهال في نيويورك عام ١٩٩٥ نتيجة تلوث مياه الشرب والتلج بالبكتريا القولونية و *E.coli*. كما أوضح الباحثان (Alice and Lester, 2002) وتشخيص مصادر التلوث للمياه بطريقة PCR وأظهرت النتائج أن ٥٠% من الجراثيم تعود إلى جرثومتي *E.coli* و *Enterococcus*، ويلاحظ من الجدول (٣) أن بكتريا *Pseudomonas* كانت نسبتها ٥,٢% فقد تنمو هذه الجرثومة وتضخ في نظام توزيع بعض المدن تحت شروط وتسبب مدى واسعاً من الإصابات التي تؤثر على الصحة وهي مرتبطة بمشكلة بيئة المستشفيات وخاصة إصابات الجروح والقناة التنفسية والقناة البولية وهي واسعة الانتشار في المياه. (Dunn et al., 2004؛ الجبوري، ١٩٩٠).

الجراثيم المعزولة والمشخصة من حالات الإسهال

يلاحظ من النتائج في الجدول (٤) الجراثيم المعزولة ونسبها المئوية في عينات الإسهال المدروسة للأطفال دون سن الخامسة، حيث إن معظم العزلات كانت تعود إلى العائلة المعوية Enterobacteriaceae وبنسب مختلفة منها جرثومة *E. coli* بنسبة 68.75% تليها كل من الجراثيم *Citrobacter braakii* و *Serratia marcescens* و *Pseudomonas areuginosa* و *Shigella sonni* و *Shigella dysenteriae* بنسبة 6.25%. تعد العائلة المعوية أكبر المجاميع الجرثومية المهمة الشائعة من العصيات السالبة لصبغة كرام حيث يكون الموطن الطبيعي لها القناة المعوية للإنسان والحيوان، وتشمل العديد من الأجناس وتسبب العديد من الأمراض أهمها الالتهابات المعوية وحالات الإسهال.

(Forbes et al., 2002 ; Koneman et al., 2006)

جدول (٤) الجراثيم المعزولة من عينات حالات الإسهال المدروسة

المعزولة من حالات الإسهال		أنواع الجراثيم
نسبتها %	العدد	
68.75	11	<i>E.coli</i>
6.25	1	<i>Citrobacter braakii</i>
6.25	1	<i>Serratia marcescens</i>
6.25	1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
6.25	1	<i>Shigella dysenteri</i>
6.25	1	<i>Shigella flexenni</i>
100%	16	المجموع

يلاحظ من النتائج أن جرثومة *E.coli* كانت أكثر الجراثيم المعزولة من حالات الإسهال 68,75% حيث تعد هذه الجرثومة من العوامل الرئيسية المسببة لحالات الإسهال لدى الاطفال، وهي من الملوثات المنتشرة في البيئة العراقية ومنها منطقة الموصل، (يونس، 1989) كما أشار إلى ذلك AL-Jebouri و AL-Moshhadni عام 1985 إلى عزل الجرثومة من كل من الإنسان ومياه المجاري ونهر دجلة.

كما تؤكد نتائج دراسات اخرى نسبة عزل عالية نسبياً جرثومة *Citrobacter braakii* ، حيث وجدت هذه الجرثومة في عينات خروج الأطفال المصابين بالإسهال وهذا اتفق مع الباحث Guarino عندما لاحظ الجرثومة مرافقة لجرثومة *E.coli* ، *Klebsiella* وعرفت في حينها بأنها حالات إسهال ناجمة عن الإصابات المضعفة وبذلك ارتبطت بحالات الوبائية للإسهال. (Guarino *et al.*, 1987). كما أوضحت دراسات في مسببات الإسهال في مدينة الموصل أن جرثومة *Citrobacter* تعزل بنسب واضحة من أطفال الرضع والمصابين بالإسهال. (الهاشمي، ٢٠٠٢). كما كانت جرثومة السالمونيلا إحدى الجراثيم المعزولة وهي من الجراثيم المهمة في الإصابات المعوية حيث تؤكد العديد من الدراسات المحلية على ذلك، فقد أظهرت دراسة مسببات الإسهال في الرشيدية في الموصل (سعيد وآخرون، ٢٠٠٤) في الأطفال المصابين بالإسهال في إيران تبين أن جرثومة *E.coli* كانت نسبة ٥٢,٧% تليها *Shigella* بنسبة ١١,٨% وجرثومة *Salmonella* بنسبة ١٤,٩% وهي مسببات الإسهال في الأطفال. (Alizadeh وآخرون، ٢٠٠٧).

وكان من نتائج هذه الدراسة ظهور مسببات أخرى لحالات الإسهال المدروسة كانت خارج إطار اهتمام هذا البحث من أهمها الطفيليات وحالات أخرى لم يحدد المسبب بشكل دقيق مع ملاحظة أن الطفيليات كانت أحياناً مرافقة للإصابات البكتيرية وهذه الطفيليات تنتشر بمدى واسع في مختلف أنحاء العالم ومنها العراق، وأن مجرد وجود نسبة معينة من الطفيليات المعوية في مجتمع ما يوحى إلى وجود تدرج في مستوى البيئة المثالية وعدم توفر مصادر مياه صالحة للشرب وعدم كفاءة صرف مياه المجاري. (الشريفي وعبد الله، ٢٠٠٢ ; Jakson, 1990).

مقاومة الجراثيم المعزولة من مياه الشرب وحالات الإسهال للمضادات الحيوية:-

يوضح الجدولين (٥) و(٦) حساسية الجراثيم قيد الدراسة لمجموعة من المضادات الحيوية ، وتباينت المقاومة للمضادات الحيوية تبعاً لأختلاف الجراثيم المعزولة ونوع المضاد.

فقد أظهرت مقاومة مطلقة لكل *Erythromycin* و *Amoxicillin + clavulanic acid* و *Cephalexin* و *Clindamycin* و *Ampicillin* و *Amoxicillin* وبنسبة عالية لمعظم الجراثيم المعزولة من مياه الشرب وحالات الإسهال . حيث إن وجود السلالات المقاومة للمضادات الحيوية من الجراثيم الملوثة للماء والبيئة وفي حالات الإسهال بصورة عامة أصبح من المواضيع المهمة التي يهتم بها الباحثون في مجال الصحة العامة ولاسيما بعد ازدياد معدلات عزل هذه الأنواع من السلالات المقاومة في الفترات الأخيرة لأسباب مختلفة. (Kapil, 2005 ; Acar and Rosetel, 2001) حيث أظهرت جرثومة *E.coli* المعزولة من مياه الشرب وحالات الإسهال مقاومة عالية لكل من مضاد *Erythromycin* بنسبة ٩٠,٥% و ٧٨,٧% على التوالي ، في حين مقاومتها للمضاد *Amoxicillin + clavulanic acid* بنسبة ٨١,٨% و ٧٥,٠% على التوالي ، وكانت مقاومة مطلقة للمضاد *Clindamycin* وبنسبة ١٠٠% و ٧٥,٠% على التوالي.



www.mecsj.com/ar

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية (MECSJ)

العدد السادس عشر (أب) 2019

ISSN: 2617-9563

وهذا يتفق مع الباحث (Yoko وآخرون، ٢٠٠٥) في مقاومة *E.coli* لمضادات Amoxicillin ومضاد clavulanic acid + Amoxycillin بنسبة ٥٤%، وأظهرت دراسة (Shebabi وآخرون، ٢٠٠٤) أنماط المقاومة لجرثومة *E.coli* لكل من Ampicillin و Tetracycline و Co – trimoxazole بنسبة ٨٢,٥% و ٨٣% و ٧٧% على التوالي.

وتشير دراسات عديدة إلى أن زيادة مقاومة جرثومة *E.coli* للمضادات الحيوية قد يعزى إلى نشوء اليات جديدة لمقاومة المضادات تظهر وتتطور إلى مقاومة مضادات متعددة عن طريق مواد وراثية مسؤولة كإنزيم المقاومة أو حصول الطفرات. (Acar and Rostel, 2001; Guerra et al., 2003 ; Dunn et al., 2004 ; Yoko et al., 2005)

أما جرثومة *Enterobacter cloacae* المعزولة من مياه الشرب فقد أظهرت مقاومة مطلقة وبنسبة ١٠٠% لكل من مضادات Erythromycin و Amoxicillin + clavulanic acid و Cephalexin و Clindamycin، وأظهرت مقاومة متشابهة وبنسبة ٨٠% للمضادين Carbencillin و Gentamicin، وكانت مقاومتها عالية وبنسبة ٦٠% للمضادات Ampicillin و Amoxicillin و Trimethoprim، كما أظهرت حساسية مطلقة لمضاد Chloramphenicol و Tetracycline و Streptomycin و Polymyxin B و Doxycycline.

وهذه النتائج مقارنة لما توصل إليه (المشرفي، ٢٠٠٣) عند عزل *Enterobacter* من حالات الإسهال للأطفال في مدينة الموصل حيث أظهرت مقاومة لكل من مضاد Ampicillin و Tobramycin و Cephalexin. في حين أظهرت حساسية مطلقة تجاه Polymyxin B و Ciprofloxacin، وقد عزيت مقاومة ذلك إلى مجموعة المضادات الحيوية الحاملة لحلقة B - Lactam ويعود سبب مقاومة هذه الجرثومة إلى إنتاجها لأنزيمات B - Lactamase (Bernard et al., 1999). في حين أظهرت جرثومة *Citrobacter braakii* المعزولة من مياه الشرب وحالات الإسهال مقاومة مطلقة لكل من مضاد Ampicillin و Amoxicillin + clavulanic acid و Amoxicillin و Clindomycin، وقد أظهرت حساسية مطلقة لكل من مضاد Cefixime و Tobramycin، في حين أظهرت تباين في مقاومتها وحساسيتها تبعاً لنوع المكان المعزولة منه فقد أظهرت مقاومة مطلقة لمضاد Carbencillin و مقاومة عالية بنسبة ٦٦,٦% لمضادين Ciprofloxacin و Polymyxin B ومقاومة بنسبة ٣٣,٣% لمضاد Doxycycline في حين أظهرت نفس الجرثومة حساسية مطلقة المعزولة من حالات الإسهال لجميع المضادات السابقة.

جدول (٥) نمط مقاومة الجراثيم المعزولة من مياه الشرب للمضادات الحيوية

<i>Serratia plymuthica</i> العدد (%)	<i>Pseudomonas</i> العدد (%)	<i>Citrobacter braakii</i> العدد (%)	<i>Enterobacter cloacae</i> العدد (%)	<i>E.coli</i> العدد (%)	المضاد الحيوي
(100) 2	(0.0) 0	(100) 3	(80) 4	(50.0) 14	Carbencillin
(100) 2	(100) 1	(33.3) 1	(0.0) 0	(14.28) 4	Chloramphenicol
(100) 2	(100) 1	(0.0) 0	(100) 5	(78.7) 22	Erythromycin
(100) 2	(100) 1	(100) 3	(60.0) 3	(50) 14	Ampicillin
(0.0) 0	(100) 1	(100) 3	(0.0) 0	(35.71) 10	Streptomycin
(0.0) 0	(100) 1	(33.3) 7	(0.0) 0	(35.71) 10	Tetracycline
(100) 2	(100) 1	(0.0) 0	(40) 2	(32.71) 9	Cefixime
(100) 2	(100) 1	(100) 3	(100) 5	(75.0) 21	Amoxicillin + Clavulanic acid
(0.0) 0	(0.0) 0	(66.6) 2	(40) 2	(14.28) 4	Ciprofloxacin
(100) 2	(0.0) 0	(0.0) 0	(40) 2	(28.57) 8	Tobramycin
(100) 2	(100) 1	(0.0) 0	(100) 5	(82.14) 23	Cephalexin
(100) 2	(100) 1	(100) 3	(100) 5	(75.0) 21	Clindomycin
(100) 2	(100) 1	(100) 3	(60) 3	(67.85) 19	Amoxicillin
(100) 2	(0.0) 0	(10.0) 3	(80) 4	(35.71) 10	Gentamycin
(0.0) 0	(0.0) 0	(66.6) 2	(0.0) 0	(7.14) 2	Polymixin B
(0.0) 0	(100) 1	(33.3) 1	(0.0) 0	(57.14) 16	Doxycycline
(100) 2	(100) 1	(66.6) 2	(60) 3	(57.14) 16	Trimethoprim

جدول (٦) نمط مقاومة الجراثيم المعزولة من عينات الإسهال في الأطفال للمضادات الحيوية

<i>Shigella flexenni</i> (%) العدد	<i>Shigella dysenterii</i> (%) العدد	<i>Pseudomonas</i> (%) العدد	<i>Serratia marcescens</i> (%) العدد	<i>Citrobacter</i> (%) العدد	<i>E.coli</i> (%) العدد	المضاد الحيوي
(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(63.6) 7	Carbencillin
(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(36.3) 4	Chloramphenicol
(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(90.5) 10	Erythromycin
(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(63.6) 7	Ampicillin
(0.0) 0	(100) 1	(0.0) 0	(100) 1	(0.0) 0	(36.3) 4	Streptomycin
(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(100) 1	(0.0) 0	(36.3) 4	Tetracycline
(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(45.4) 5	Cefixime
(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(100) 1	(100) 1	(81.8) 9	Amoxicillin + Clavulanic acid
(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(9.0) 1	Ciprofloxacin
(0.0) 0	(100) 1	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(45.4) 5	Tobramycin
(0.0) 0	(0.0) 0	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(81.8) 9	Cephalexin
(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 1	(100) 11	Clindomycin
(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(100) 1	(100) 1	(72.7) 8	Amoxicillin
(100) 1	(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(0.0) 0	(27.2) 3	Gentamycin
(0.0) 0	(0.0) 0	(100) 1	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	Polymixin B
(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(0.0) 0	(36.3) 4	Doxycycline
(100) 1	(100) 1	(0.0) 0	(0.0) 0	(100) 1	(45.4) 5	Trimethoprim

في حين أظهرت جرثومة *Pseudomonas* المعزولة من مياه الشرب أكثر مقاومة للمضادات من تلك المعزولة من حالات الاسهال، حيث أظهرت مقاومة مطلقة لمعظم مضادات قيد الدراسة *Ampicillin* و *Erythromycin* و *Chloramphenicol* و *Amoxicillin + clavulanic acid* و *Streptomycin* و *Amoxycillin* و *Clindomycin* و *Cefixime* و *Tetracycline* و *Doxycycline* و *Trimethoprim* و *Cephalexin*، بينما أظهرت الجرثومة المعزولة من حالات الاسهال مقاومة مطلقة للمضادات *Ampicillin* و *Erythromycin* و *Clindomycin* و *Cephalexin* و *Polymixin B* و *Gentamycin* في حين أظهرت نفس الجرثومة حساسية مطلقة للمضادات *Chloramphenicol* و *Amoxycillin + Doxycycline* و *Tetracycline* و *Cefixime* و *Amoxicillin* و *Streptomycin* و *clavulanic acid* و *Trimethoprim*.

تعتبر جرثومة *Pseudomonas* نموذجا مثاليًا للممرضات الانتهازية. من الخصائص المقلقة التي تتميز بها جرثومة *Pseudomonas* قلة حساسيتها وتأثرها بالمضادات الحيوية. هذه الخاصية يعود سببها إلى المضخات المتواجدة على مستوى غشاء الخلية والتي تعمل على ضخ عدّة أدوية، من بينها المضادات الحيوية، إلى خارج الخلية. إلى جانب ذلك، فإنّ هذه الجرثومة تطوّر المقاومة المكتسبة بسهولة، عن طريق الطفرات الوراثية بالجينات الصّغية، أو عن طريق تحويل جينات المقاومة للمضادات الحيوية بطريقة أفقية من خلية إلى خلية. (Yoko et al.,2005)

كما أظهرت جرثومة *Serratia* مقاومة مطلقة لكل من مضادات *Ampicillin* و *Erythromycin* و *Amoxicillin + clavulanic acid* و *Cephalexin* و *Clindomycin* و *Amoxicillin*، في حين أظهرت حساسية مطلقة للمضادات *Doxycycline* و *Polymixin B* و *Ciprofloxacin*.

حيث بينوا ان سلالات جرثومة (*S. marcescens*) المقاومة لمضاد

(*Gentamicin*) قد تحمل 92% منها بلازميد يشفر مقاومة العديد من المضادات الحيوية الاخرى.

أن بلازميدات المقاومة ممكن ان تنتقل بين الجراثيم المختلفة فمثلا ممكن أن تنتقل من جرثومة *Pseudomonas* و افراد العائلة المعوية، كما أن قدرتها على اكتساب المقاومة قد جعل جرثومة *Serratia* متعددة المقاومة للمضادات الحيوية. (Acar and Rosetel.,2001)

في حين أظهرت جرثومة *Shigella sonni* و جرثومة *Shigella dysenteriae* المعزولة من حالات الاسهال مقاومة

مطلقة للمضادات *Carbencillin* و *Erythromycin* و *Ampicillin* و *Amoxycillin + clavulanic acid* و

Amoxicillin و *Clindomycin* و *Cefixime* و *Tetracycline* و *Trimethoprim* و *Gentamycin*.

المصادر:-

- الجبوري، محسن حمد ادهام. (٢٠٠٥). دراسة الدلائل الجرثومية للتلوث الاحيائي وبعض العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة عليها لمياه نهر دجلة ونهر الزاب الاسفل في منطقة الحويجة وتكريت. رسالة ماجستير، كلية التربية / احياء مجهرية ، جامعة تكريت
- الجبوري، محميد مد الله. (١٩٩٠). علم البكتريا الطبية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.
- الرحالي، إبراهيم محمد خضر. (١٩٨٨). بعض مظاهر الاشريكية القولونية الممرضة للأمعاء المعزولة من أطفال مصابين بالاسهال وراقدين في المستشفى وأطفال طبيعيين في دور الحضانه. رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة الموصل.
- الراوي، اميرة محمود والنعمي ، اسامة محمد سعيد. (٢٠٠٢). دراسة على خط تلوث في نهر دجلة المار في مركز مدينة الموصل. مجلة علوم الرافدين، المجلد ١٥، العدد ٥: ١١٨ – ١٢٦.
- الشريفي، حيدر مهدي و عبد الله، إبراهيم احمد. (٢٠٠٢). دور نمط المسكن وماء الشرب في انتشار الطفيليات المعوية بين تلاميذ عدد من المدارس الابتدائية في منطقة ريف محافظة التاميم. مجلة علوم الرافدين، المجلد ١٦، العدد ٨: ٨٣ – ٨٩.
- الهاشمي، أنعام سامي نوح حيدر. (٢٠٠٢). مرضية جرثومة *Citrobacter freundii* وذياناتها المعزولة في بعض حالات الاسهال عند الرضع بمدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية العلوم / احياء مجهرية ، جامعة الموصل.
- المشرفي، جلال حزام سعيد محمد. (2003). دراسة تشخيصية وامراضية على جرثومة *Enterobacter aerogenes* المعزولة من حالات الاسهال عند الاطفال الرضع ضمن مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية العلوم/ الإحياء المجهرية ، جامعة الموصل.
- توفيق، هيفاء إبراهيم ؛ نجم، هادي نجم والمشايخي، شعلان. (٢٠٠٢). دراسة أمراض الأسهال في الاطفال الذين تقل أعمارهم عن خمس سنوات في مستشفيات بغداد. المجلة الصحية لشرق المتوسط، المجلد ٨، العدد ١: ١٨١ – ١٨٨.
- خلف، صبحي حسين. (٢٠٠٢). مقارنة ثلاث اختبارات مايكروبيولوجية لتحديد جراثيم القولون في مياه الشرب ضمن مدينة الموصل. مجلة علوم الرافدين، المجلد ١٣، العدد ١: ١٢ – ١٩.
- سعيد، بشرى ؛ الحياي، فرح محمد غزال ونوري، حنان سامي. (٢٠٠٤). دراسة وبائية لمسببات الإسهال في قرية الرشيدية في محافظة نينوى. مجلة علوم الرافدين، المجلد ١٦، العدد ٧: ١٩١ – ٢٠٦.
- يونس، ضياء عبد الحي. (1989). دراسة بكتريا الايشيريكييا القولونية الممرضة والسامة للأمعاء وحمات الروتا المعزولة من الأطفال المصابين بالاسهال ضمن مدينة الموصل. رسالة ماجستير ، كلية العلوم/احياء مجهرية، جامعة الموصل.



- Acar, J. and Rosetel, B. (2001). Antimicrobia resistance an overview. *Salud Publica*, France, 20(3):797 – 78.
- Alice, G. and Lester, M. (2002). Pathogen Occurrence and Analysis in Relation to water Quality Attainment in Sen Francisco Bay Area water sheds, Oakland, California.
- Adriana, M. ; Fe, T. ; Miquel, P. ; Laura, C. ; Maria, A.D. ; Carmen, P. ; Mercedes, S. ; Frances, C. and Jvier, A. (2007). No socomial outbreak Due to Extended – Spectrum – Beta – Lactamase Producing *Enterobacter cloacae* in cardiothoracic intensive care unit. *Jour. Clini. Microbio.*, 45 (8): 2365 – 2369.
- Alizadeh, A.H.M. ; Behrou, Z.N. ; Salmanzadeh, S. ; Ranjiaba, M.H. ; Azimian , E. ; Habibi, F. ; Jaafari, K. ; Zolfagugar, A.N. and Zali, M.R. (2007). *Escherichia coli*, *Shigella* and *Salmonella* Species in acute diarrhoea in Hamedan, Islamic Republic of Iran, Eastern Mediterranean Health Journal, 13(2):243-249.
- AL-Jebouri, M.M. and AL-Meshhadani, N.S. (1985). A note on antibiotic-resistant *Escherichia coli* In adultman, raw sewage and Sewage Polluted River Tigirs in Mosul, Nineva. *J.Appl. Bacteriol.* ,59:513-518.
- An derson, K.L. ; Whitlock, J.E. and Harwood, V.J. (2005). Persistence and differential survival of fecal indictor bacteria in subtropical waters and sediments. *Appl. Environ. Microbiol.*, 71:3048-3048.[Pub Med].
- APHA. (2005). "Standard Methods for the Examination of Water & Wast water". 21th ed. Publishers,USA.
- APPenzeller, B.M.R. ; Xanez, F.J. and Black, J.C. (2005). Advantage Provided by iron for *Escherichia coli* growth and cultivability in drinking water. *Appl. Environ. Microbiol.*, 71:5621 – 5623. [PubMed].
- ron, E.J. ; Peterson, L.R. and Finegold, S.M. (1994) . "Bailey and Scott's Diagnostic



Microbiology" .9th ed. Mosby – Year Book , Inc ., St – Louis , USA

Bornet, Charleric ; David- Regli ; Bosi, C. ; Pages, J. and Bollet, C.(2000). Impienem resistance of Enterobacter aerogenes medilated by outer membrane Permeability.

J.Clin.Microbiol.,38(3):1048-1052.

Bernard, L. ; Alain, D. ; Spophie, L. ; Gros Lambert, S. and Jean, M.F. (1999). Molecular Microbiology, Inactivation rendrs the targets irrelevant to antibiotic resistance acase story with B-Lactams. Molecular Biotechnology , pp.22 – 30.

Brooks, G.F. ; Butel, J.S. and Morse, S.A. (2004). "Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology". 23th ed. Lange Medical Brooks / McGraw – Hill Company, New York, USA.

Collee, J.G. ; Fraser, A.G. ; Marimon, B.P. and Simmons, A. (1996)." Mackie and McCartney Practical Medical Microbiology".4th ed. Churchill living Stone, Edinburgh, UK.

Crump, J.A. ; Otieno, P. ; Slutsker, I. ; Keswick, B. ; Rosen, D. and Luby, S.P. (2005). Household based treatment of drinking water with floccult-disinfectant for Preventing diarrhoea in areas with turbid Source water in rural wasterm Kenya: Cluster randomized Controlled trial BMJ doi:101136/bmj. 38512. 618681. EO.

Cruickshank, R. ; Dugiud, J.P. ; Marmion, B.P. and Swain, R.H.A. (1975). "Medical Microbiology" 12th ed. Churchill living Stone, Edinburagh, UK.

Delost, M.D. (1997). "Introduction to Digostic Microbiology, Textbook and Workbook". Mosby-Year Book, Inc., St-Louis, Missouri, USA.

Forbes ; Betty ; Sahm, A. D.F and Weissfeld, L.S. (2002). " Bailly and Scottes,



Diagnostic Microbiology". Mosby–Year Book, St – Louise, USA.

Dunn, J.R ; Keen, J.E. and Thompson, R.A. (2004). Prevalence of Shiga-toxigenic Escherichia coli O157:H7 in adult dairy cattle. J.Am. Vet. Med. Assoc., 224:1151-1158.

Gershon, A.A. ; Peter, J.H. and Samuel, L.K. (2004). "Infectious Diseases of Children". 11th ed. Mosby-Year Book, Inc., Washington, USA.

Guarino,A. ; Capano, G. ; Malamisura, B. ; Alessio, M. Guandalini, S. and Rubino, A. (1987). Production of Escherichia coli STa-Like, heat-stable enterotoxin by Citrobacter freundil isolated from humans. J. Clin. Microbio., 25(1):110-114.

Guerra, B. ; Junker, E.A. ; Malorny, B. and Lhmann, S. (2003). Phenoty phic and entopic characterization of antimicrobial resistance in German Escherichia coli isolate from, Cattle, Swine and Poultry. 52: 489-492.

Jackson, G.L. (1990). Parasitice protozoa and worms relevant to the us food. Technol., 44:106-112.

Hasony, H.J. and Mohammed, H.T. (1994). Prevalence of enterotoxigenic Escherichia coli(ETEC) among children with acute diarrhoea in Basra. Medical Journal of Basra University, 12(182):27-37.

Hurst, C.J. ; Knudsn, G.R. ; Mdnerney, M.J. ; Stetzenbadn, L.D. and Wallyer, M.V. (2001). "Manual of Enviromental Microbiology ". 2th ed. American Society for Micrbiology Press, Washington, USA.

Ibezim, E.C. (2005). Microbial resistance to antibiotics. Appl. Environ. Microbiol., Nigeria, 4(13): 1606-1611.



- Louise, D.T ; Judy, A.D. ; Robert, C.J ; Diana, M. ; Gregory, S.O. and Choong, H.P. (2007). Rapid detection of shiga-toxin producing Echerichia coli by optical immunoassay. Journal of clinical Microbiology, American society for Microbiology, 45(10) : 3377-3380.
- Hunter, P.R. (2003). Drinking water and diarrhoeal disease due to Escherichia coli. Journal of water and Health, 2:65-72.
- Kapil, Arti. (2005). The challenge of antibiotic resistance: Need to contemplate, Department of Microbiology, New Delhi, India.PP.83-91.
- Koneman, E .W. ; Allen, S. and Janda, W.M. ; Sereckenberger, P.C .and Winn, W.C. (1997) . "Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology". 5th ed. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, USA.
- Koneman, E.W. ; Allen, S.P. and Janda, W.C. (2006). "Color Atlas and Text book of Diagnostic Microbiology" . 6th ed . Lippincott – Willams &Wilkins Publishers, Philadelphia ,USA .
- Kummar, R. (2004). Potable water quality assessment in some major cities in India. Journal of the Institute of public Health Engineers. 4,PP.65-67.
- Lijima, Y. ; Karama, M. ; Oundo, J.O. and Hond, T. (2001) . Prevention of Bacterial diarrhoea urization of drinking water in Kenya. Microbio. Immynol., 45 : 413-416.
- Mims, C ; Dockrell, H.M. ; Goerin, R.V ; Roitt, V. ; Walkelin, D. and Zuckerman, M. (2004)." Medical Microbiology". 3th ed. St-Louis Sydney Toronto, Philadephia, New York.



- Nath, K.J. ; Bloomfield, S.F. and Jones, M. (2006). Household water storage, handing and point of use treatment A review commission by IFH, published ,USA.
- Nester, E.W.I ; Anderson, D.G.I. ; Robert, C.E.J. ; Peavsal, N.N. and Nester, M.T. (2001)." Microbiology Altuman Perspective". 3th ed. McGraw- Hill Companies,Inc., Nortn American.
- Shehabi, A.A. ; Mahafzan, A. ; Mancl, A.L and Khalili, K.Z. (2004). Antimicroloial resistance and plasmid profiles of urinary Escherichia coli isolates form Jordanian Patients. Eastern Meditranran Health Journal,10 (3): 332-328.
- Mahmod, D.A. and Feachem, R.G.A. (1987). Clinical and epidemiological characteristics of rotavirus and EPEC- associated hospitalized in fantile diarrhoea in Basrah , Iraq. Journal of tropcal paediatrics, 33:319-325.
- Prescott, L.M. ; Harely, T.P. and Klein, D.A. (2002). " Microbiology". 4th ed. McGraw- Hiill Companies, Inc., USA .
- Vandepitt, L.M. ; Verhaegen, J. ; Engback, K. ; Ronner, P.P. and Heuck, C.C. (2003)." Basic Laboratory Procedures In Clinical Bacteriology". 2th ed. world Health organization, Geneva.
- WHO. (1999)."Our planet, Our health report of the WHO commission on health and environment". Geneva.
- WHO. (2006). "Index Medians for the world health organizaion contents". IMEMR Current Contents,Geneva, 5(2).
- Winfried, B.K. ; Satoshi, I. ; Michael, J.S. and Randall, E.H. (2007). Presence and Sources of fecal coliform Bacteria in Epileptic Periphyton communities of lake Superior. Appl. Environ Microbiol., Online. 73(12):3771-3778.



www.mecsaj.com/ar

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية (MECSJ)

العدد السادس عشر (أب) 2019

ISSN: 2617-9563

Yoko, E. ; Furuga ; and Franklin, D.L. (2005). Antimicrobial-resistant bacteria in the community setting. Microbiology, USA.