

دراسة مقاومة بكتريا السالمونيلا *Salmonella* المعزولة من حالات الإسهال للمضادات الحيوية المختلفةكركز محمد ثلج²فرح علي حميد¹¹ قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة تكريت² قسم علوم الأغذية / كلية الزراعة - جامعة تكريت - تكريت / العراق

الخلاصة

هدف البحث الى محاولة عزل بكتريا السالمونيلا من الاشخاص المصابين بالإسهال ودراسة مقاومتها للمضادات الحيوية. تم عزل وتشخيص 65 عزلة *Salmonella* من المصابين المراجعين الى مختبرات مختلفة في مدينة بغداد للفترة من تشرين الاول/2022 الى اذار/2023. درست حساسية بكتريا *Salmonella* اتجاه (8) مضاداً حيويًا. أظهرت النتائج ان السالمونيلا من اكثر المسببات المرضية للإسهال وخاصة في الفئة العمرية الأقل من السنة، وكانت الإصابة في الذكور اكثر من الاناث ، حيث أعطت البكتريا المعزولة مقاومة لأكثر من مضاد حيوي ، وتفاوتت بنسبة مقاومتها للمضادات اذ كانت مقاومة بنسبة (64.6، 69.2، 44.6، 53.8، 23، 53.8، 55.3 و 58.4) % للمضادات الحيوية (Ciprofloxacin ، Cefotaxime ، Ofloxacin ، Ceftriaxone ، Sulfamethoxazole ، Azithromycin ، Nalidixic Acid ، Chloramphenicol) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *Salmonella*، مضادات حيوية، الاسهال ، الجنس، العمر.

Study of the Resistance of *Salmonella* to Multiple antibiotics Isolated from Diarrhea Cases

Farah Ali Hamid¹Karkaz M. Thalji²¹Department of Life Sciences / College of Education for Pure Sciences - Tikrit University² Department of Food Science / College of Agriculture - Tikrit University
Tikrit – IraqE_mail: farahbiology82@gmail.com

Abstract

The research aimed to try to isolate *Salmonella* bacteria from people suffering from diarrhea and study their resistance to antibiotics . 65 *Salmonella* isolates were isolated and diagnosed from infected people visiting different laboratories in the city of Baghdad for the period from Oct./2022 to March/2023. The sensitivity of *Salmonella* bacteria to (8) antibiotics was studied. The results showed that salmonella is one of the most common causes of diarrhea, especially in the age group under one year. The infection was more in males than in females, as the isolated bacteria gave resistance to more than one antibiotic, and the percentages of their resistance to antibiotics varied as they were resistant by. (23, 53.8, 64.6, 69.2, 44.6, 58.4, 55.3 and 53.8)% to antibiotics (Ciprofloxacin, Azithromycin, Sulfamethoxazole, Cefotaxime, Nalidixic acid, Chloramphenicol). Ofloxacin, Ceftriaxone) respectively.

Keywords: *Salmonella*, Diarrhea, Antibiotics, Gender, Age.

المقدمة

يعد الإسهال بأنه مرض متعدد المسببات المرضية إذ يرتبط مع طيف واسع من مسببات الأمراض، وأن التطور الحاصل في مستويات المعيشة والرعاية الصحية أدى إلى انخفاض معدل الإصابة بالطفيليات لتصبح الفيروسات والبكتيريا هي المسبب الأكبر لحالات الإسهال الحاد لدى الأطفال، فقد وجدت الإحصاءات بأن الإسهال يعد مسؤولاً عن 25-30% من الوفيات بين الأطفال دون خمس سنوات في الدول النامية، وعن 17% من معدل الوفيات عالمياً بين الأطفال لنفس الفئة العمرية (Wijdan, 2020).

يعد الإسهال من أكثر الأمراض الشائعة في جميع أنحاء العالم، وهو يصيب كل الفئات العمرية بدءاً من الأطفال حديثي الولادة حتى المسنين. يتميز هذا المرض في زيادة عدد مرات التبرز وتغير في شكله وخصائصه، حيث يصبح سائلاً وغالباً ما يكون لونه أخضر أو بني فاتح. كما يصاحب هذا المرض شعور بالألم في منطقة البطن والغثيان وفقدان الشهية. إن انتشار العامل الممرض المسبب للإسهال يرتبط وثيقاً مع مستوى التغذية و الصرف الصحي والسكن في الدول النامية، إذ تنتشر العدوى معظمها من خلال الأغذية والماء الملوث بالبراز، أو من شخص إلى آخر بسبب تدنى مستوى النظافة الشخصية (Xi وآخرون 2021).

يرتبط انتشار مسببات أمراض الإسهال بظروف المعيشة الاقتصادية مثل التغذية والنظافة والسكن في البلدان النامية، حيث تنتشر العدوى بشكل مباشر من خلال الطعام والماء الملوث بالبراز، أو من مريض إلى آخر بسبب انخفاض درجات الحرارة للمحيط ومستوى النظافة الشخصية (Kotloff

وآخرون، 2013). ويعد تلوث الماء بأنواع البكتيرية المسببة للأمراض ولاسيما الإسهال (Diarrhea) بأنها المشكلة العالمية الرئيسية المهددة للصحة العامة. إذ يمثل تلوث المياه السطحية المستخدمة لري المنتجات الغذائية أو للاستهلاك البشري سبب في تفشي الأمراض المنقولة عن طريق الأغذية والتي ينقلها الماء ومن بين هذه المسببات *E.coli* المسببة للإسهال ولنسب كبيرة من الوفيات (Canizalez-Roman وآخرون، 2019). في حالة الإسهال الشديد، يجب استشارة الطبيب لتحديد السبب ووصف العلاج المناسب، ويمكن أن يشمل العلاج استخدام المضادات الحيوية والمسكنات وأدوية مضادة للتقلصات العضلية. كما يمكن تناول السوائل الح لتعويض السوائل والأملاح التي يفقدها الجسم بسبب الإسهال. بالإضافة إلى ذلك، يجب اتباع إجراءات صحية ونظافة شخصية جيدة، وذلك بتنظيف الأيدي جيداً بالمعقمات قبل الغذاء وبعد استخدام الحمام، وتجنب مشاركة الأدوات الشخصية مع الآخرين، والتخلص من النفايات بشكل صحيح، والحرص على تطهير الأسطح المختلفة في المنزل والمكتب والأماكن العامة لتجنب انتقال العدوى (umwenda, 2019). أخيراً، يجب تجنب استخدام المضادات الحيوية بشكل غير مبرر وتجنب تناول الأطعمة الفاسدة والملوثة لتقليل خطر الإصابة بالإسهال، وفي حالة استمرار الأعراض يجب استشارة الطبيب للحصول على العلاج المناسب وتجنب المضاعفات الصحية (Polianciuc وآخرون، 2020) والسالمونيلا هي بكتيريا لاهوائية سالبة لصبغة جرام (Gram-negative) وذات شكل عصوي (rod-shaped) تتميز هذه البكتيريا بعدة خصائص وصفات عامة تشمل (Moxley, 2022)

الببتيدوجليكان. هذا الجدار الخلوي يمنح البكتيريا شكلها العصوي المميز ويساهم في حمايتها الحيوية يعتبر من المشاكل التي تواجهها الدول مثل وجود النمط المصلي Se Serovar Typhenmurium DT104 الذي يكون على الأقل مقاوماً لخمسة من المضادات الحيوية وإن الاستخدام غير الصحيح لهذه المضادات جعل علاج الالتهابات البكتيرية صعباً في الإنسان والحيوان (2022, Oladapo). لذا تهدف الدراسة الحالية الى:-

- 1- عزل السالمونيلا من حالات الاسهال وتشخيصها.

- 2- دراسة مقاومتها للمضادات الحيوية.

المواد وطرق العمل

جمع العينات

جمعت 65 عينة إسهال من اشخاص مصابين بالإسهال بعمر اقل من سنة الى 40 سنة لكلا الجنسين المراجعين الى مختبرات مختلفة في مدينة بغداد للفترة من تشرين الاول 2022 إلى اذار 2023. أخذت العينات بوساطة مسحات قطنية محفوظة في أنابيب اختبار تحتوي على infusion heart Brain تحت ظروف معقمة، زرعت العينات على وسط S-S agar الصلب المجهز من شركة Oxoid وحضنت عند درجة حرارة (37 م) لفترة (24) ساعة، ثم نقلت (2-3) مستعمرة من كل عينة بشكل نقي إلى أنبوبة حاوية على وسط الاكار المائل، وأجريت لهذه العزلات اختبارات التحري عن جراثيم السالمونيلا، إذ استخدمت صبغة كرام (Stain Gram) للتأكد من كون الجراثيم المعزولة سالبة لصبغة كرام فضلاً عن ذلك أجريت العديد من الاختبارات المورفولوجية والكيميائية الحيوية اعتماداً على موسوعة بيركي، اختبار الاندول، السترات، الميثيل الأحمر،

هيكل الجدار الخلوي تحتوي السالمونيلا على جدار خلوي سالب للغرام ومكون من طبقة رقيقة من وتحملها العديد من سلالات السالمونيلا تحمل أجهزة حركية تسمى الاسواط (flagella) وهي تساعد البكتيريا على الانتقال في البيئة. هذه الخاصية تمكن السالمونيلا من الانتشار والاستقرار في مجموعة متنوعة من البيئات. وتتمتع بقدرتها على تحول مجموعة واسعة من المكونات الغذائية. يمكن للبكتيريا استخدام مصادر مختلفة للطاقة والمواد الغذائية، بما في ذلك السكريات والأحماض العضوية. بعض سلالات السالمونيلا قادرة على إنتاج سموم (توكسينات) تسبب الأعراض السمية في الجهاز الهضمي، هذه السموم يمكن أن تسبب التهابات وأعراض مثل الإسهال والتقيؤ. و تكون قادرة على التكاثر بسرعة في الظروف المناسبة، وهذا يعزز انتشارها وقدرتها على التسبب في العدوى. يتم ضمان التكاثر السريع بشكل رئيسي من خلال التكاثر اللاجنسي (الانشطار). وإن مصدر الإصابة الرئيسي لداء بكتريا Salmonella البشرية والحيوانية هو انتاج الحيوانات التي يتم تربيتها من أجل التغذية على المصادر التي تنتجها والتي لها دورا هاما في نقل السلالات المقاومة لمضادات الميكروبات إلى البشر، ان مقاومة البكتريا للمضادات الحيوية تحدث من خلال حدوث الطفرات العشوائية اذ تعمل بعض الانزيمات على احداث الطفرات بعملية تدعى التطور المبرمج gramed evolution حيث يمكن للجينات الناتجة من هذه العملية ان تنتقل من بكتريا الى اخرى عن طريق تبادل البلازميدات و تسمى البكتريا الحاملة لأكثر من نوع واحد من الجينات المسؤولة عن مقاومة المضادات الحيوية بالجراثيم متعددة المقاومة ،ان ظهور مقاومة Salmonella لعدد من المضادات

فوكس بروسكور، إنتاج أنزيم اليوريز، تخمر السكريات المسجلين 12 (18.4%)، وانخفضت نسبة الإصابة في الفئة العمرية 21-30، ومن بينهم بلغ عدد

المرضى المسجلين 7 (10.7%)، وانخفضت نسبة الإصابة بعد ذلك. حدثت الإصابة في الفئة العمرية

31-40 عاما، وبلغ عدد المسجلين 3 (4.6%). وأظهرت النتائج أنه كلما كان المصابون أصغر سنا،

زادت نسبة الإصابة بالإسهال، والذي قد يكون بسبب عدم اكتمال مناعة الجسم لديهم، بالإضافة إلى بعض

حالات سوء التغذية أو عدم الالتزام بإجراءات النظافة وعدم النظافة عند التعامل مع المصابين. وعدا عن

ذلك فإن هناك حالات أخرى مختلفة وفي جميع الحالات المذكورة فإن عدم مقاومة الجسم المصاب

لدخول الجراثيم الملوثة إلى قناة الهضم هو سبب الإسهال تتوافق مع دراسة (Stephen, 2020)

والذي وجد أن أعلى نسبة حدوث للإسهال كانت في المرحلة العمرية منذ الولادة وحتى 10 أشهر وهي

بنسبة 45%. ولم تتسجم مع ما وجدته، 2018

(Yu Zhou) أعلى نسبة حدوث للإسهال كانت في الفئة العمرية 12 شهرا بنسبة 27.7%. كما أشارت

النتائج إلى أن عمر الأطفال في هذه الدراسة يرتبط عكسيا بانتشار حالات الإسهال يمكن تفسيره بارتباطه

بخصائص الأطفال ونموهم الفسيولوجي. في الأشهر القليلة الأولى بعد الولادة تكون الحالة الفسيولوجية

للطفل في مرحلة التكوين السريع لجهاز المناعة ومرحلة تطور الجهاز الهضمي وفي هذا الوقت ليس

لدى الطفل القدرة على مقاومة الجراثيم المسببة للأمراض ويكونوا معرضين للإصابة للإسهال.

بالنسبة للأطفال الأكبر سنا، وخاصة أولئك الذين أعمارهم فوق العامين، الجهاز الهضمي والجهاز

المناعي يكون متكامل نسبيا، مما يفضي إلى قدرتهم على التكيف مع الإسهال (الدوري، 2021).

فحص مقاومة البكتريا للمضادات الحيوية

استعملت طريقة الانتشار كما هو موضح في Kirby-

(Bauer Method اختيرت حساسية الجراثيم (2013, Vandepitte))

للمضادات الحيوية بعد نموها على أجار muller hinton كما في (CLSI, 2023).

استخدمت 8 مضادات حيوية كما في الجدول رقم (4)، واختيرت بناءً على آلية عملها

وأياً أكثر فعالية لعلاج الإسهال، وفقا لرأي الأخصائي، حيث تم اعداد معلق سلالة بكتيرية نقية، ونقل 3 مستعمرات

صغيرة إلى أنبوب اختبار يحتوي على وسط زراعة مرق مغذي، وزراعتها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لفترة

18-24 ساعة، ثم مقارنة نمو السلالة مع أنابيب تحتوي على ماكيفرلاند يعادل 10×1.5 خلية/مل. تم اخذ 0.1

مل من كل عالق بكتيري ونشر على وسط مولر هينتون الصلب باستخدام ناشر زجاجي. وتركت لمدة 15 دقيقة

حتى يجف الوسط الزراعي، ثم وزعت أقراص المضاد الحيوي على سطح وسط الاستنابت، باستخدام ملقط معقم،

وحضنت عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة. قيس منطقة تثبيط كل قرص ومقارنتها بالجدول القياسي لمنظمة الصحة العالمية.

النتائج والمناقشة

تظهر النتائج في الجدول (1) أن أعلى نسبة حدوث

للإسهال كانت في الفئة العمرية الأولى أقل من سنة واحدة، حيث بلغ عدد المرضى المسجلين 28

(43%). تلا ذلك معدل الإصابة في الفئة العمرية 1-10 سنوات، حيث بلغ عدد المرضى المسجلين 15

(23%)، يليه انخفاض معدل الإصابة في الفئة العمرية 11 إلى 20 سنة، عندما بلغ عدد المرضى

جدول(1) توزيع حالات الاسهال للأشخاص المصابين
بالإسهال البكتيري وفق المرحلة العمرية

العمر/سنة	الإصابات	النسبة المئوية%
أقل من سنة	28	43.0
1-10	15	23.0
11-20	12	18.5
21-30	7	10.8
31-40	3	4.6
المجموع	65	100%

بين الأشخاص المصابين من جميع الأعمار الذين شملتهم الدراسة، كان الذكور المصابون أكثر عرضة للإصابة بالعدوى بنسبة 45 سنة (69.2%) مقارنة بالإناث بعمر 20 سنة (30.7%). اتفقت مع (Kotloff, 2013) قد يعود سبب ارتفاع نسبة الإصابة بالإسهال لدى الرجال إلى اختلاف الظروف الفسيولوجية والتركيبية. وبالإضافة إلى اختلاف مصادر التلوث المسببة للعدوى، فإن عدد النساء المصابات أقل من عدد الرجال، مما يؤدي إلى انخفاض عدد النساء المصابات وزيادة عدد الرجال المصابين. (الدوري، 2021).

جدول(2) توزيع حالات الاسهال للأشخاص المصابين
بالإسهال البكتيري حسب الجنس

الجنس	عدد الاصابات	النسبة المئوية%
ذكور	45	69.2
الإناث	20	30.7
المجموع	65	99.9

دواء مضاد للجراثيم واسع النطاق ينتمي إلى فئة الفلوروكينولون وهو فعال ضد معظم البكتيريا لأنه

فحصت حساسية 65 عزلة من السالمونيلا ضد 8 مضادات حيوية بطريقة انتشار القرص واعتمدت نتيجة الفحص على قياس inhibition zone قرص المضاد الحيوي ومقارنتها مع (CLSI2023) كما موضح في الجدول (3)، شكل(1)

بينت النتائج في الجدول (3) ان بكتريا *Salmonella* كانت أكثر الأنواع المعزولة بواقع 65 عزلة وتفاوتت بنسبة مقاومتها

للمضادات اذ كانت حساسة بنسبة(53.8, 38.4, 30.7 , 30.7, 27.6, 23, 18.4, 15.3) على التوالي لكل من المضادات الحيوية (Ciprofloxacin, Nalidixic acid, Chloramphenicol, Sulfamethoxazole, Azithromycin, Cefotaxime Ofloxacin, Ceftriaxone) على التوالي، ومتوسطة المقاومة كانت بنسبة (36.9 , 23 , 20 , 16.9, 15.3, 10.7, 7.6%) على التوالي للمضادات

الحيوية التالية (Ciprofloxacin, Ofloxacin, Azithromycin, Chloramphenicol, Cefotaxime, Sulfamethoxazole, Nalidixic acid, Ceftriaxone) على التوالي، ومقاومة بنسبة (69.2, 64.6, 58.4, 55.3, 53.8, 44.6 , 23 %) للمضادات التالية (Ciprofloxacin, Ofloxacin, Azithromycin, Chloramphenicol, Nalidixic acid, Cefotaxime, Sulfamethoxazole, Ceftriaxone) على التوالي.

سيبروفلوكساسين Ciprofloxacin هو

اختلافات كبيرة في فعالية المضادات الحيوية المختلفة ضد هذه البكتيريا. على سبيل المثال، Azithromycin و Ciprofloxacin يبدو أنهما من أكثر المضادات الحيوية فعالية ضد *Salmonella*، بينما Sulfamethoxazole و Cefotaxime يبدو أنهما أقل فعالية. وهناك اختلافاً كبيراً في نمط استجابة الجرثومة للمضاد الحيوي. بعض البكتيريا كانت حساسة بنسب متفاوتة لبعض المضادات، في حين كانت مقاومة للمضادات الأخرى. بعض البكتيريا تظهر متوسطة الحساسية، مما يشير إلى أنها قد تكون معرضة لتطور المقاومة (Ting, 2023) ان استخدام المضادات الحيوية على نطاق واسع في الانسان تتحدد في زيادة انتشار المقاومة للمضاد الحيوي حسب ما تتوقع الدراسات الوبائية في المستقبل. من خلال متابعة نتائج المقاومة للمضادات الحيوي يلاحظ ارتفاع المقاومة بسبب الاستخدام الواسع والعشوائي للantibiotic من قبل المرضى وإضافة المضادات الحيوية الى علف الحيوانات مما يؤدي الى ظهور سلالات مقاومة في الحيوانات التي من الممكن ان تنتقل الى الانسان، وإن ظهور تباين في المقاومة للمضادات الحيوية يعود الى التركيب الوراثي للأنماط المصلية للبكتيريا او الى نوع المضاد الحيوي المستخدم وتركيزه. تحدث مقاومة المضادات الحيوية من خلال وجود الجينات المحمولة على كروموسومات المقاومة أو البلازميدات R-plasmed في بكتيريا السالمونيلا الذي يؤدي الى اكتساب هذه الجرثومة لصفة المقاومة لعدد من المضادات الحيوية حسب ما اشار اليه

(John, 2022).

يحفز كسر خيوط الحمض النووي البكتيرية المزدوج، وبالتالي يمنع تكرار الحمض النووي البكتيري. وهذا مقارب لماتوصل اليها

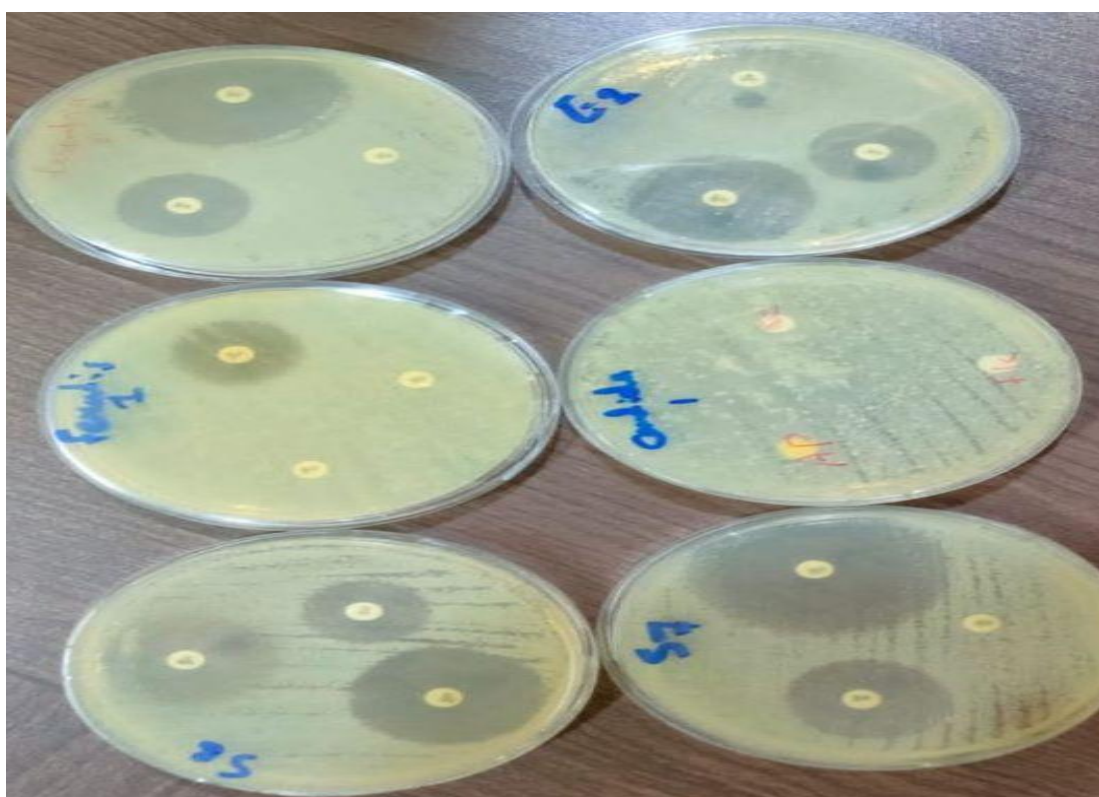
(Khallaf, et al., 2014) كانت نسبة المقاومة للمضاد الحيوي 23%. وكذلك كانت النتائج متقاربة في مقاومة المضاد الحيوي Ciprofloxacin لما توصل اليه

(Vanden, 1991) اذ بلغت نسبة المقاومة 27.72%، واختلفت مع العديد من الدراسات التي بينت ان السالمونيلا حساسة للمضاد الحيوي Ciprofloxacin ومنها دراسة (Leila و اخرون 2012) كذلك في دراسة (Ali, 2018) حيث كانت مقاومة بنسبة 96%. قد يعود الاختلاف في معدلات المقاومة بين نتائج الباحثين المختلفين إلى عدة أسباب، أهمها أن المرضى في المستشفى يتلقون مضادات حيوية يومية، مما قد يكون مسؤولاً عن ظهور عزلات مقاومة لهذه المضادات الحيوية. كما تختلف أنواع العزلات وأصولها

(Shamim و Khan, 2022) اما بالنسبة للمضاد الحيوي Sulfamethoxazole فقد اظهرت بكتريا السالمونيلا مقاومة بنسبة 53.8% وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل اليها (Andrey, 2021) والتي كانت 53%. أن أعلى مستويات مقاومة مضادات الميكروبات في السالمونيلا هي تجاه مضادات الميكروبات المستخدمة على مدى فترات أطول. تختلف المقاومة تجاه مضادات الميكروبات المستخدمة بشكل متكرر وفقاً للمواقع الجغرافية وأنماط استخدام مضادات الميكروبات (Shamim و Khan, 2022). يتضح من النتائج، يبدو أن هناك

الجدول (3) مقاومة العزلات للمضادات الحيوية

البكتيريا	الحساسية	CIP	SXT	AZM	CTX	CRO	OFX	CHL	NA
<i>Salmonella</i>	حساسية	عدد العزلات	35	20	10	15	12	18	25
	النسبة المئوية	%53.8	30.7	15.3	23	18.4	30.7	27.6	38.4
	مقاومة	عدد العزلات	15	35	42	45	29	36	35
	النسبة المئوية	23	53.8	64.6	69.2	44.6	58.4	55.3	53.8
	متوسطة الحساسية	عدد العزلات	15	10	13	5	24	11	5
	النسبة المئوية	23	15.3	20	7.6	36.9	10.7	16.9	7.6



شكل (1) مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية

جدول (4) المضادات الحيوية المستعملة في الدراسة ضد
بكتريا السالمونيلا

تركيز المضاد في القرص ملغم/مل	الرمز	antibiotic
5	CIP	Ciprofloxacin
25	SXT	Sulfamethoxazole
15	AZM	Azithromycin
30	CTX	Cefotaxime
30	CRO	Ceftriaxone
5	OFX	Ofloxacin
30	CHL	Chloramphenicol
30	NA	Nalidixic acid

الاستنتاجات

- 1- كانت عزلات السالمونيلا من اكثر مسببات المرضية للإسهال وخاصة في الفئة العمرية الأقل من السنة
- 2- وكانت الإصابة في الذكور اكثر من الاناث 3-
- 3- ان السالمونيلا كانت متفاوتة في مقاومتها للمضادات الحيوية حيث كانت اكثر مقاومة للمضاد الحيوي Cefotaxime واقل مقاوم للمضاد Ciprofloxacin.

التوصيات

عزل جرثومة السالمونيلا من مصادر مختلفة كالماء والغذاء وبيئة المستشفيات . واجراء مقارنة للخصائص الفسلجية وعوامل الضراوة وطبيعة المستضدات النوعية ، والخصائص الجينية وبيان تأثير البيئة عليها. وإيجاد بدائل طبيعية للعلاج غير المضادات الحيوية.

المصادر

الدوري، داود فلاح سالم.(2021). تحديد الفعالية الصحية والحيوية لأجينات النانوية ومستخلص ثمار اليانسون الكحولي تجاه العزلات البكتيرية المسببة لأخماج الاسهال. أطروحة دكتوراة.كلية الزراعة-جامعة تكريت-قسم علوم الأغذية.

Ali Mustufa., et al (2018). Factors Leading to Acquired Bacterial Resistance Due to Antibiotics in Pakistan. Curr Tr .Biotech& Microbio1(1)-2018. CTBM. MS. ID 101.

Andrey L. Rakitin,¹ Yulia K. Yushina,^{2,*} Elena V. Zaiko,² Dagmara S. Bataeva,² Oksana A. Kuznetsova,² Anastasia A. Semenova,² Svetlana A. Ermolaeva,^{3,4} Aleksey V. Beletskiy,¹ Tat'yana V. Kolganova,¹ Andrey V. Mardanov,¹ Sergei O. Shapovalov,⁵ and Timofey E. Tkachik⁵.(2021). Evaluation of Antibiotic Resistance of Salmonella Serotypes and Whole-Genome Sequencing of Multiresistant Strains Isolated from Food Products in Russia

Baseri, Z., & Amirmozafari, N. (2019). The Emergence of Metronidazole and Vancomycin Reduced Susceptibility in *E.coli* Isolates in Iran. Journal of Global Antimicrobial Resistance, 18, 28-33.

Canizalez-Roman, A Velazquez-Roman, J., Valdez-Flores, M. A., Flores-Villaseñor, H., Vidal, J. E., Muro-Amador, S., Alma Marlene Guadrón-Llanos, A. M., Gonzalez-Nuñez, E., Medina-Serrano, J., Tapia-Pastrana, G.

- Khan, M.** and Shamim, S. (2022). 'Understanding the Mechanism of Antimicrobial Resistance and Pathogenesis of Salmonella Enterica Serovar Typhi', Microorganisms, 10(10), p. 2006.
- Kotloff KL, et al.,** (2013). Burden and Aetiology of Diarrhoeal Disease in Infants and Young Children in Developing Countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. Lancet. 2013.382(9888),209-222.
- Kumwenda, S.** (2019). Challenges to Hygiene Improvement in Developing Countries. IntechOpen London, UK.
- Leila Soufi ,**Yolanda Sáenz ,María de Toro , Mohamed Salah Abbassi , Beatriz Rojo-Bezares Laura Vinué , Ons Bouchami , Arabella Touati , Assia Ben Hassen , Salah Hammami, and Carmen Torres.(2012). Phenotypic and Genotypic Characterization of Salmonella enterica Recovered from Poultry Meat in Tunisia and Identification of New Genetic Traits .
- Khallaf1, M.,.** (2014). Prevalence and Antibiotic-Resistance of Salmonella Isolated from Chicken Meat Marketed in Rabat, Morocco. International Journal of Innovation and Applied Studies.6(4): p.1123.
- Mohammed Ahmed Jassim ,** Anfal Akram Hasan , Nihad Khalawe Tektook (2021). Relationship Between Bacterial and León-Sicairos, N. (2019). Detection of Antimicrobial-Resistance Diarrheagenic *Escherichia coli* Strains in Surface Water Used to Irrigate Food Products in the Northwest of Mexico. International Journal of Food Microbiology. 304, 1–10.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).** (2023). Performance Standard for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-six informational supplement. M100-S21. 31(1).
- Threlfall,E.J.,**(2002).Antimicrobial Drug Resistance in Salmonella: Problems and Perspectives in Food- and Water-Borne infections. FEMS microbiology. Reviews,26(2):p.141-148.
- Harold, J.B.(2002).** “Microbiological Applications Laboratory Manual in General Microbiology. 5th Ed., Prentice-Hill Companies. Inc. USA.
- Jameel, Z. J. (2014).** Invitro Effect of Coliphage and Probiotic Agnist Phenotypic and Genotypic Diarrhea *E.coli* in Children Under Five Years, Ph.D. Thesis, College of Science, Tikrit University.
- Kathleen M Krol , Tobias Grossmann .(2018).** Psychological Effects of Breastfeeding on Children and Mothers. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2769-0>.

Antibiotic Resistance of Fecal *Escherichia coli* In poultry, Poultry Farmers and Poultry Slaughteres. J. Antimicrob. Chem., 47:763:771.

Vandepitte, J.; Engbreak, K.; Piot, P. And Heuck, C.C. (1991). Basic Laboratory Procedure in Clinical Bacteriology. W.H.O., Geneva, P.31.

Wijdan, T. Shatub(2020) . Assess the Role of Some Immunological and Genetic Biomarkers in the Diagnosis of Viral and Bacterial Diarrhea, University of Tikrit ,College of Science, Department of Biology.

Xi, L., Song, Y., Qin, X., Han, J. and Chang, Y.-F. (2021). ‘Microbiome Analysis Reveals the Dynamic Alternations in Gut Microbiota of Diarrheal Giraffa Camelopardalis’, Frontiers in Veterinary Science, 8, p. 649372.

Yu Zhou, Xuhui Zhu, Hongyan Hou, Yanfang Lu, Jing Yu, Lie Mao, Liyan Mao & Ziyong Sun.(2018). Characteristics of Diarrheagenic *Escherichia coli* Among Children Under 5 Years of Age with Acute Ddiarrhea: A hospital Based Study. DOI 10.1186/s12879-017-2936-1.

Diarrhea and Food Types in Children Under Two Years Age in Baghdad City. **Moxley, R. A.** (2022b). ‘Family Enterobacteriaceae’, Veterinary Microbiology, pp. 41–55.

Oladapo O. Oludairo , Jacob K. P. Kwaga , Junaid Kabir , Paul A. Abdu , Arya Gitanjali , Ann Perrets , Veronica Cibun , Anthonia A. Lettini , Julius O. Aiyedun.(2022). A Review on Salmonella Characteristics, Taxonomy, Nomenclature with Special Reference to Non-Typhoidal and Typhoidal Salmonellosis. DOI: 10.21608/zvzj.2022.137946.1179.

Polianciuc, S.I., Gurzău, A.E., Kiss, B., Ștefan, M.G. and Loghin, F. (2020). ‘Antibiotics in the Environment: Causes and Consequences’, Medicine and Pharmacy reports, 93(3), p. 231.

Stephen Omona, Geoffrey M. Malinga, Robert Opoke, Geoffrey Openy & Robert Opiro.(2020). Prevalence of Diarrhoea and Associated Risk Factors Among Children Under Five Years Old in Pader District, Northern Uganda.

Li,T., Zhenlong (2023). Bacterial Resistance to Antibacterial Agents: Mechanisms, Control Strategies, and Implications for Global Health. Science of The Total Environment, 860: p.160461.

Vanden Bogaard, A.E.; London, N.; Driessen, C.; Stobberingh, E.E.(2001).