كفاءة الملتقم البكتيري الخاص في علاج تلوث الحروق ببكتريا *Pseud. aeruginosa*

[1] انمار احمد داؤد الطائي و [1] باسمة احمد عبد الله و [2] علي صالح حسين الجبوري

[1] *قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق*

[2] *قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق*

الملخص

تضمنت الدراسة عزل الملتقم البكتيري الخاص بالنوع *Pseudomonas aeruginosa* المعزولة من مياه مجاري المستشفيات ، حددت عياريته المستخدمة في علاج الحروق المستحدثة وقورن علاج تلك الحروق المستحدثة بالملتقم البكتيري والمضاد الحيوي Amikacin إذ أظهرت الدراسة كفاءة العلاج بالملتقم البكتيري .

المقدمة

يعتبر الملتقم البكتيري (الفاج Phage) طفيلي اجباري وهو من عوامل الإصابة غير الخلوية Subcellular infections agent يتكاثر في داخل البكتريا باستخدام بعض أو كل ميكانيكيات التصنيع الحيوي (٢٤) . يعتقد في الوقت الحالي ان استعمال الملتقم البكتيري فعال في علاج الإصابات البكتيرية ولكن أصبح واضحاً انه يُزال بسرعة من الجسم ، لذا تعد أهميته السريرية غامضة ، لكنه يستخدم في الاختبارات التشخيصية للتعرف على البكتريا المرضية وبما يسمى بـ التنميط بالعاثيات (Phage Typing) ، كما يستعمل في الدراسات الوبائية (١٣) .

أكتشف الملتقم في سنة ١٩١٥ من قبل عالم الأحياء المجهرية البريطاني Felix Twort وبشكل غير مباشر في سنة (١٩١٧)من قبل عالم الأحياء المجهرية الفرنسي الكنديFelix d'Herelle (٢) ولم يتابع العالم Twort اكتشافه بينما استقصى وبانتظام العالم d'Herelle طبيعة الملتقم واوضح قابليته كعامل علاجي (٧) .

يستخدم الملتقم البكتيري للتمييز بين أنواع البكتريا على أساس ملتقم خاص ومعين أو مجموعة من الملتقمات التي تتعرض لها هذه الجرثومة (١٧) ، التي لها القابلية على قتل الجرثومة وفي نفس الوقت غير مؤذية للانسان نفسه ، جرت محاولات عديدة لاستعمال الملتقم البكتيري لعلاج الالتهابات البكتيرية ، ومع ذلك فان الاختلاف الكبير بالسلالات الخاصة للملتقم بكل نوع بكتيري وسرعة تطور الأنواع المقاومة للملتقمات هي من العوامل المحددة المهمة (١٦) .

يتكاثر الملتقم البكتيري (مثل جميع الفايروسات) فقط داخل الخلايا الحية، وطالما ان حجمه يمنع ملاحظته مباشرة إلا باستخدام المجهر الالكتروني فانه من الضروري متابعته وملاحظة فعاليته بوساطة طرائق غير مباشرة .

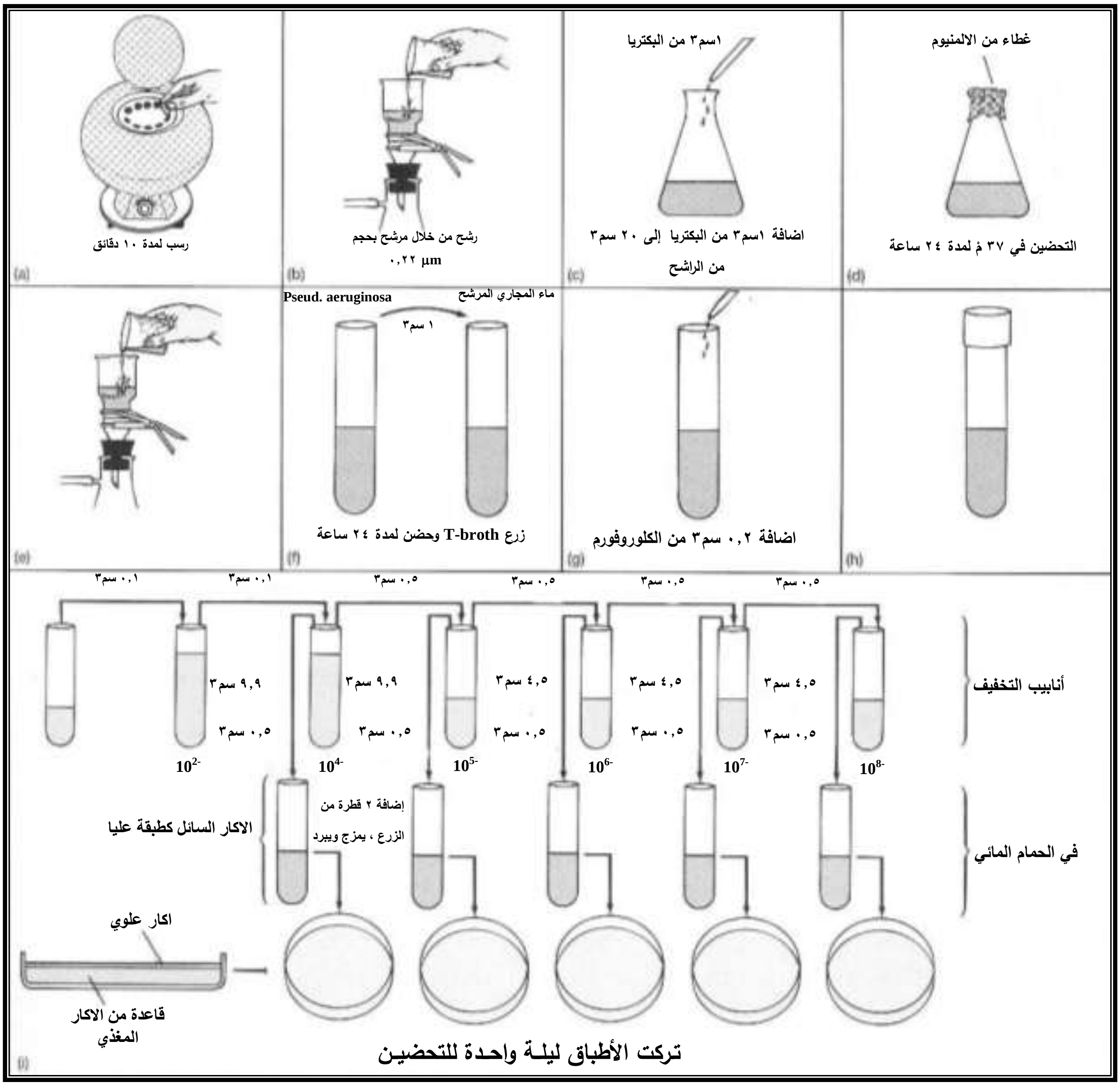
لذا حاولت دراستنا إلقاء الضوء على استخدام الملتقم البكتيري الخاص بالنوع *Pseudomonas aeruginosa* في علاج الحروق المستحدثة وقورن علاج تلك الحروق المستحدثة بالملتقم البكتيري والمضاد الحيوي Amikacin .

المواد وطرائق العمل

جمعت نماذج من مياه المجاري من المستشفى بطريقة معقمة ، حيث اخذت العينات من المصدر النهائي الذي تصل اليه مياه المجاري في المستشفى قبل دخولها المشروع الخاص بالمعاملة واخذت عينات بعد المعاملة ورشحت العينة باستخدام ورق ترشيح ذات قطر ١٢٥ ملم معقمة وجافة للتخلص من المواد والشوائب العالقة به وللتقليل من التلوث أخذ ٢٥سم^{٣} من مياه المجاري المرشحة وأجري له طرد مركزي بسرعة ٢٥٠٠ دورة/دقيقة لمدة ١٠ دقائق . مرر الراشح من خلال مرشحات بقطر ٠,٢٢ مايكروميتر لإزالة البكتريا المتواجدة في النموذج ، أضيف ٢٠سم^{٣} من الراسب إلى دورق زجاجي ذي سعة ٥٠٠سم^{٣} مغطى بقطعة من الألمنيوم المعدني الحاوي على ٢٠سم^{٣} من المرق المغذي المضاعف Twofold Concentrated Nutrient Broth المحضر حسب مواصفات الشركة المجهزة في نصف كمية الماء المقطر .

يوضح الشكل (١) طريقة عزل الملتقم البكتيري من مياه المجاري وحسب الطريقة المبينة من قبل العلماء (3,11) ، حيث حضّر (١-٥) سم^{٣} من العالق البكتيري من نوع *Pseudomonas aeruginosa* بعمر ٢٤ ساعة .

أخذ ١سم^{٣} من المعلق البكتيري المحضر سابقاً وأضيف إلى مزيج الدورق الزجاجي وحضن في درجة حرارة ٣٧مْ لمدة ٢٤ ساعة واعتبر مزرعة أصلية "Stock Culture" أخذت المزرعة الأصلية ورشحت بورق ترشيح ذي قطر ٠,٤٥ مايكروميتر ونقل ٨سم^{٣} من الراشح إلى أنبوبة اختبار محكمة الغلق ونظيفة ومعقمة وأضيف اليها ٠,٢سم^{٣} من الكلوروفورم للحصول على الملتقم البكتيري Bacteriophage بصورة نقية و حفظ في الثلاجة لحين الاستعمال (4,5,11) .



الشكل (١) طريقة عزل الملتقم البكتيري من مياه المجاري وتحديد العيار الحجمي له (3,11)

يوضح الشكل (١) طريقة عزل الملتقم البكتيري من مياه المجاري وتحديد العيار الحجمي لـه ، حيث حضرت (٦) أطباق جافة من الآكار المغذي الصلب المعقم ، اختبرت كفاءة التعقيم بوضعها في حاضنة في درجة ٣٧مْ لمـدة ٢٤ سـاعة . حضـرت تخـافيف عشـرية متتاليـة مـن معلـق الملـتقم المحضر سابقا مـن ١٠$^{-٢}$ ولغايـة ١٠$^{-٨}$. حضرت أنابيب معقمـة نظيفـة حاويـة علـى ١٢سـم^{٣} مـن الآكـار المغـذي شبـه الصلـب (Semisolid Nutrient Agar) ومبردة في درجة ٤٨–٥٠ مْ ، أضيف إلى كل أنبوب ٠,٥سم^{٣} من كل تخفيف عشري أعلاه ثم اضيف إلى كل أنبوب حاوٍ على مـزيج التخفيـف العشـري المعـين ٠,٠٢ سـم^{٣} مـن المعلـق البكتيـري الحـاوي علـى ١٠ ^{٨} خلية/سم^{٣} .

نقل كل مزيج أعلاه إلى طبق الآكار المحضر سابقاً ومزج بشكل رقم ٨ ثـم تركـت المـزارع لتتصـلب ، علّـم كـل طبـق بتعيـين التركيـز المسـتخدم ، حضّنت الأوساط كلها وبوضـع مقلوب وفي درجـة حرارة ٣٧مْ لمدة ٨–٢٤ ساعة . فحصت المزارع ولوحظ تكون البقع Plaqus (مناطق التحلل) قدر عدد البقـع مـا بين (٢٥–٢٥٠) وحدد عدد الملتقمات البكتيريـة في ١سم^{٣} من العينة الأصلية للمياه حسب المعادلة الآتية :

$$\text{عدد الملتقمات البكتيرية} = \frac{\text{عدد المناطق المحللة لكل سم}^{٣}}{\text{التخفيف} \times \text{كمية التخفيف المطلوب}}$$

(4,11)

حيث تم اجراء اختبار الحساسية للعديد من المضادات الحيوية المجهزة من شركة Oxoid،والشركتين الأردنية والسورية لانتاج الأدوية وذلك باتباع طريقة الانتشار بالأقراص Disc diffusion method وهي الطريقة القياسية والمحورة من قبل منظمة الصحة العالمية (3,26) .

إذ نقلت (٣–٥) مستعمرات نقية للعزلات إلى أنابيب حاوية على محلول الملح الطبيعي ٨,٥ غم/لتر ملح طعام ، وقورنت كثافة المعلق الجرثومي مع أنبوبة ماكفرلاند القياسية الأنبوب المحضر من اضافة ٠,٦ سم^{٣} من محلول كلوريد الباريوم الذي أكمل حجمه إلى ١٠٠سم^{٣} بوساطة ١% حامض الكبريتيك عياري ١ مولار . والذي يعادل (١٨×$10^{٨}$ خلية/سم^{٣}) . غمرت ماسحة قطنية معقمة بهذا العالق ، وأزيل الفائض من العالق بتدوير الماسحة على الجدران الداخلية للأنبوب ، ثم رفعت الماسحة من الأنبوب . نشر المعلق البكتيري على وسط مولر هنتون Muller Hinton تركت الأطباق لمدة (٣–٥) دقائق لتتشرب ثم تجف ، وبعدها تثبت أقراص المضادات الحيوية باستخدام ملقط معقم ، ثم حضنت الأطباق في درجة حرارة (٣٧مْ) لمدة (٢٤) ساعة ، وبعدها تم قياس قطر منطقة التثبيط لكل قرص ومقارنتها مع الجداول الخاصة ووجد بعد اجراء الاختبار كفاءة المضاد الحيوي Amikacin في علاج الجرثومة (1,11,14) .

اما استخدام الملتقم البكتيري بالعلاج فقد أخذت أربعة أرانب من نوع Albino بنفس العمر والجنس وذات أوزان متقاربة ، نزع الشعر من منطقة الظهر بدائرة ذات قطر ٥ سم تقريباً باستخدام ماكنة حلاقة لازالة الشعر تماماً، خدرت المنطقة موضعياً باستخدام ١سم^{٣} من مادة Lodocaine Hydrochloride وذلك بحقنها تحت الجلد للمنطقة المراد حرقها المنزوعة الشعر وبعد حوالي ٢–٥ دقيقة استخدمت شفرة العمليات الجراحية المعقمة بالتلهيب الكحولي وسخنت حتى الاحمرار وحرق الجلد في المنطقة المحددة مع مراعاة عدم الوصول إلى الأنسجة الرخوة تحت منطقة البشرة . أخذت ماسحة قطنية معقمة وجافة وغمرت في المعلق البكتيري المحضر سابقاً ومسحت مناطق الحرق لثلاثة من الأرانب وترك الأرنب الرابع كسيطرة ، تركت الأرانب لحين حصول الالتهاب وملاحظة الاحمرار والورم والقيح في مناطق الحرق وعلاجها بالملتقم البكتيري ومقارنته مع المضاد الحيوي Amikacin .

النتائج و المناقشة

لقد أجريت الدراسة على جرثومة *Pseud. aeruginosa* التي هي من أهم وأخطر الجراثيم الموجودة في خمج الحروق والخمجات الأخرى لانها شكلت أعلى نسبة في الجرثومة المتواجدة في الحروق قيد الدراسة .

لقد وجد الباحث Sarsoor (22) ان الجرثومة ذات نسبة ١٩,٥% تزداد إلى ٢٦% كلما زاد بقاء المريض في المستشفى ، ولا تزال النسبة عالية في الحروق وخاصة حروق الجزء السفلي من الجسم او الحروق الكاملة السمك (18) . كذلك فان نسبة عالية تم تسجيلها بوساطة Thompson (25) بلغت ٥٣% ، واخرى من قبل Ramirez وجماعته (21) بلغت ٤٢% .

يوضح الجدول (١) حساسية ومقاومة بكتريا *Pseud. aeruginosa* للمضادات الحيوية ، إذ كانت مقاومة للمضادين Ciprofloxacin و Imipenem اللذان يعتبران من المضادات المهمة في القضاء على البكتريا بالرغم من ان هذه البكتريا تكون مقاومة للعديد من المضادات في المختبر *In vitro* (15,20) . يضاف إلى هذا ان المضاد الأحادي قد يلاقي مقاومة من قبل هذه البكتريا رغم حساسيتها له و تعرض سلالاتها لطفرة نتيجة التعرض المفرط في منطقة التثبيط للمضادات الحيوية كمضادات Ampicillin، Trimethoprim، Nalidixic acid و Cefuroxime (8,23) . كما يؤثر استعمال المضاد الأحادي على حجم قطر التثبيط لمضاد مثل Carbenicillin (6) .

كما أبدت هذه البكتريا حساسية للمضادات Tobramycin ، Ceftazidime ، Amikacin ، Gentamicin ، Piperacillin ، Carbenicillin،Netilmicin و Chloramphenicol . وأكدت دراسة الباحث Davis و Shires (8) والباحث Mann وجماعته (15) أن هذه المضادات قادرة على القضاء على البكتريا رغم المقاومة التي تبديها في بعض الأحيان.

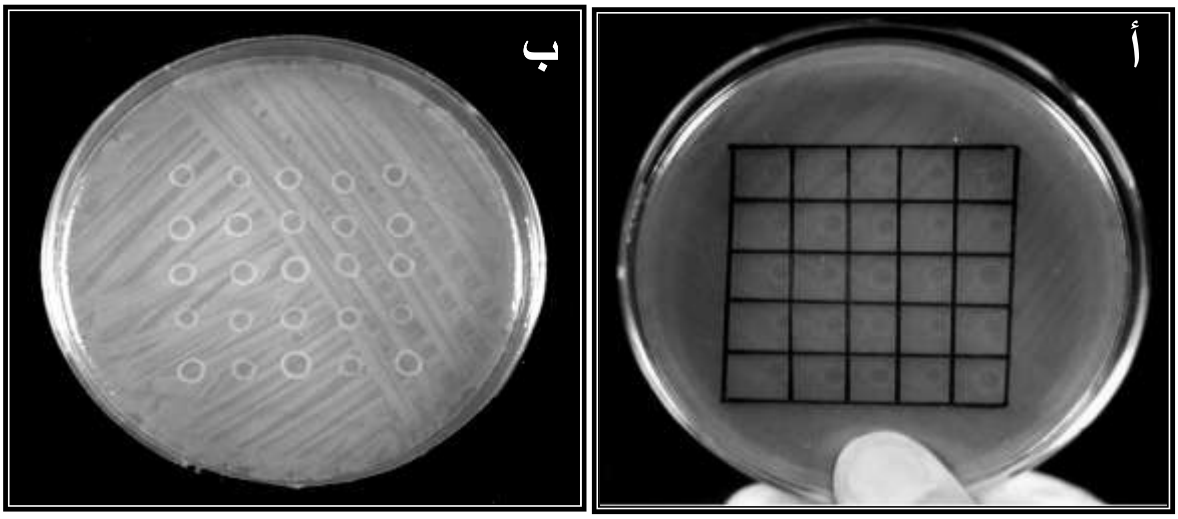
ذكر الباحث Schoni (23) أن من الأفضل جمع اثنين من المضادات الحيوية عند علاج الالتهابات الناجمة عن *Pseud. aeruginosa* بسبب مقاومتها العالية تجاه معظم المضادات الحيوية ، يضاف إلى هذا ان Chloramphenicol من مجموعة المضادات المؤثرة على تصنيع بروتين الخلية وهو كابح للخلية وذو مدى واسع ويرتبط بالوحدة الرايبوسومية 50S ويمنع الروابط الببتيدية من التكوين .ان مضاد Carbenicillin من مجموعة Penicillins الواقعة تحت مجموعة β-lactam المؤثرة على تصنيع الجدار الخلوي للبكتريا والذي يثبط البروتينات المرتبطة بالبنسلين . أما Netilmicin فهو من Aminoglycosides المؤثر على تصنيع بروتين الخلية (19).

الجدول (١) حساسية ومقاومة النوع *Pseud. aeruginosa* للمضادات الحيوية المستخدمة لها قيد الدراسة .

Chloramphenicol	Netilmicin	Cefotaxime	Carbencillin	Imipenem	Piperacillin	Gentamicin	Amikacin	Ceftazidime	Ciprofloxacin	Tobramycin	عدد العزلات	نوع الجرثومة المعزولة
C	NET	CTX	PY	IPM	PRL	CN	AK	CAZ	CIP	TOB		
30	30	30	100	10	100	10	30	30	5	10*		
S	S	M	S	R	S	S	S	S	R	S	٣٣	***Pseud. aeruginosa***

(*) تشير أرقام المضادات الحيوية إلى تراكيزها بالمايكروغرام / قرص .

حدد العيار الحجمي للملتقم البكتيري حسب ما جاء في المواد وطرائق العمل إذ لوحظت مناطق التحلل Plaques (البقع) في المزارع ، وقدر عدد البقع ما بين (٢٥-٢٥٠) ، وحدد عدد الملتقمات البكتيرية في ١سم^{3} من العينة الاصلية ووجد بانه : = (٤٨ × **10**^{3}) ، وجد ان التخفيف ١٠$^{-٢}$ هو أفضل تخفيف حدد فيه العيار الحجمي للملتقم البكتيري المستخدم قيد الدراسة ، إذ حصل على عدد من مناطق التحلل Plaques الواضحة ، وأهملت بقية التخافيف لقلة عدد المناطق المحللة ، حيث ان العيار الحجمي للملتقم في التخافيف (١٠$^{-٤}$ ، ١٠$^{-٥}$ ، ١٠$^{-٦}$ ، ١٠$^{-٧}$ ، ١٠$^{-٨}$) كان يظهر مناطق تحلل قليلة وهذا قد يعود الى العيار الحجمي المنخفض للملتقم عند هذا التخفيف . لذلك استخدم التخفيف ١٠$^{-٢}$ الذي كان عدد المناطق المحللة فيه متناسبة مع كمية الجرثومة ، توضح الصورة (١) [أ، ب] تكوين البقع (Plaques) للملتقم البكتيري الخاص بالنوع *Pseud. aeruginosa* على وسط الآكار المغذي بعد تحضين ١٨ ساعة في درجة حرارة ٣٧مْ .



الصورة (١) [أ ، ب] تكوين البقع (Plaques) للملتقم الخاص للنوع *Pseud. aeruginosa* على وسط الآكار المغذي بعد تحضين ١٨ ساعة في درجة ٣٧مْ

استخدم الملتقم البكتيري كعلاج وحسب ما جاء في المواد وطرائق العمل ، حيث لوحظ بعد مرور ٤٨-٧٢ ساعة حصول التهاب واحمرار في منطقة الحرق للأرانب الثلاثة . ولم يبدِ الارنب الرابع (السيطرة) الذي تعرض للحرق ودون وضع البكتريا أية علامات للالتهاب وشفي بعد أكثر من ٢٠ يوما أما الأرانب الثلاثة الأخرى فقد ترك الأول دون علاج وتعرض للموت بعد حوالي ٢١ يوماً وتمت معالجة الثاني بالمضادات الحيوية إذ استخدم المضاد الحيوي Amikacin زرقاً بالوريد الحافي الاذني و بواقع (١٥) I.U / ml كل (١٢) ساعة لمدة (٣) أيام وعولج الأرنب الثالث بالملتقم البكتيري واعطي زرقا بنفس الوريد و بواقع ٢سم^{3} كل (١٢) ساعة لمدة (٣) أيام أيضا وبمرور (٤-٧) أيام لوحظ في كلا الأرنبين الثاني والثالث تأثير العلاج المستخدم في القضاء على البكتريا وبالتالي الالتهاب الذي حدث في منطقة الحرق ، إذ لوحظ ان الأرنب المعالج باستخدام الملتقم البكتيري قد شفي من الالتهابات بواقع (٤-٥) أيام ، أما الأرنب المعالج بالمضاد الحيوي فقد شفي من الالتهاب بعد مرور (٧-٩) أيام وهذا يدل على ان العلاج بالملتقم البكتيري كان أسرع من العلاج بالمضاد الحيوي.

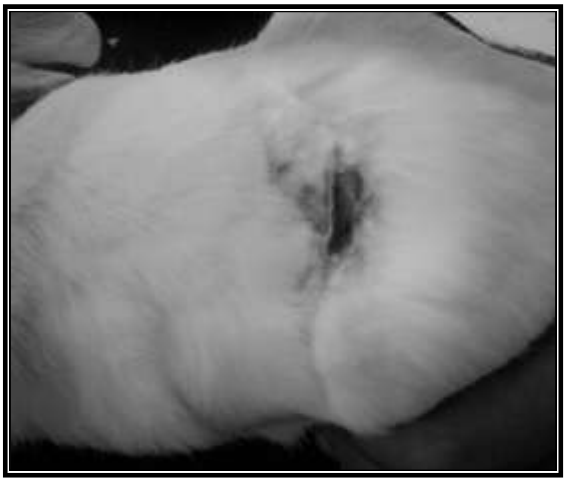
ان الملتقم البكتيري يشكل مجموعة من الفايروسات التي لها العديد من المضائف الجرثومية التي تتوافر طبيعياً في الأماكن التي تتواجد فيها الجرثومة مثل أمعاء الانسان ، الحيوانات ، الحشرات ، الفضلات ، مياه المجاري والتربة ويوضح وجودها بوساطة الفعالية التحللية التي تكونها في مزارع الجرثومة الممرضة اثناء النمو الفعال . وتعتبر عوامل شديدة الخصوصية ، تعمل ضد جنس واحد من الجرثومة او أنواع متعلقة بها (9) . ان قابلية الفايروسات البكتيرية (الملتقمات البكتيرية) لتحليل وقتل الخلايا البكتيرية قاد إلى أمل استخدامها كعلاج فعال ضد الالتهابات والعديد من التجارب تم تطبيقها مع نتائج مختلفة (16) . عند معاملة

الملتقمات البكتيرية بشكل جيد فان كل ملتقم يكون منطقة تحلل Plaques واحدة وتختلف مناطق التحلل وعددها باختلاف التخفيف المستخدم وتصب النماذج المقاسة في أطباق مع زيادة قليلة في كمية الجرثومة الحساسة . ان تعداد المناطق المحللة Plaques مشابه إلى تعداد مستعمرات الجرثومة (12) .

بينت الدراسة وبشكل واضح ان استخدام الملتقمات كان ذا تأثير علاجي جيد وخاصة للسلالات المقاومة لهذا الكائن بالاعتماد على التقدير الحجمي لكمية الملتقم ، وكمية الجرثومة الموضوعة على الجلد المحترق للأرنب الذي يعتبر ضروريا لتحديد هذه النتيجة (10) . توضح الصورة (٢أ) ، (٣أ) التهاب جلد الارنب بعد اصابته بجرثومة *Pseud . aeruginosa* حيث لوحظ ان هذا الارنب شفي بعد (٤-٥) أيام من استخدام العلاج بالمتلقم البكتيري ، كما موضح في الصور (2 ب ، ج) والصور (3 ب ، ج) .

كذلك تبين الدراسة ان تأثير الملتقم البكتيري كان أفضل من المضاد الحيوي المنتخب (Amikacin) وبالرجوع إلى اختبار الحساسية للمضادات الحيوية لهذه العزلة اذ وجد ان هذا المضاد كان الأكثر تأثيراً تجاه هذه الجرثومة وبالرغم من ذلك فان فترة علاج الملتقم البكتيري كانت أسرع من المضاد الحيوي ونستنتج من كل هذا ان استعمال الملتقم أفضل وأسرع من المضاد الحيوي في علاج الالتهابات . الا انه ونظراً لكون العلاج بالملتقم البكتيري غير متوفر دائماً ويأخذ وقتاً طويلاً للتحضير وضمن هذه الفترة قد تظهر سلالات جديدة تغزو منطقة الحرق وممرضات أخرى ولهذه الأسباب ينصح باستعماله فقط في الحالات التي تكون فيها المضادات الحيوية مقاومة من قبل الأحياء المجهرية (16) .

الصورة (٢) [أ] التهاب جلد الأرنب بعد إصابته ببكتريا *Pseud. aeruginosa*



الصورة (٢) [ب] شفاء الحرق الذي أجري للأرنب بعد اصابته ببكتريا *Pseud. aeruginosa* وعلاجه بالمضاد الحيوي Amikacin بواقع ١٥ ml / I.U

الصورة (٢) [ج] شفاء الحرق الذي أجري للأرنب بعد اصابته ببكتريا *Pseud. aeruginosa* وعلاجه بالمضاد الحيوي Amikacin بواقع ١٥ ml / I.U

الصورة (٣) [أ] التهاب جلد الأرنب بعد إصابته ببكتريا ***Pseud. aeruginosa***

الصورة (٣) [ب] شفاء الحرق الذي أجري للأرنب بعد اصابته ببكتريا ***Pseud. aeruginosa*** وعلاجه بالملتقم البكتيري

الصورة (٣) [ج] شفاء الحرق الذي أجري للأرنب بعد اصابته ببكتريا ***Pseud. aeruginosa*** وعلاجه بالملتقم البكتيري

References

1. Alexander, S. K, and Strete, D. (2001). " Microbiology": A Photographic Atlas for the Laboratory. Benjamin Cummings, animprint of Addison Wesley Longman ,Inc.,pp.69-91
2. Barrow, P. A. and Soothill, J. S. (1997). Bacteriophage therapy and prophylaxis: rediscovery and renewed assessment of the potential. Trends. Microbiol., 5: 268–271.
3. Bauer, A.W.; Kirby, W.A.M.; Sherris, J.S. and Turk, M.(1966). Antibiotic susceptibility testing by a standarized single disck method.Am.J. Clin. Pathol., 45:493 - 496.
4. Benson, H. J. (1998). "Microbiological Applications Laboratory Manual in General Microbiology". 7th ed.WCB McGraw .Hill.,PP.105-191 ,139-141.
5. Cappuccino , J.G. ; Sherman , N.(2001) . " Microbiology a Laboratory Manual " .16th.ed., pp.231-234 .
6. Collee , J; Gerald , G. ; Fraser , F. ; Andrew , G. ; Marmion , M ; Barrie , P. ; Simmon , S.and Anthong N.(1996) . "Practical Medical Microbiology ".14th.ed Churchill Livingstone .Newyork.,pp.131-150.
7. D'Herelle, F. (1917). Sur un microbe invisible antagoniste des bac. dysenteriques. Crit. Rev. Acad. Sci. Paris. 165 - 373.
8. Davis ,J.M and Shires , G.T. (1991). "Principles and Management of Surgical Infections" .J.B. Lippincott Co, Philadelphia.
9. El-Ghoroury ,A.A. ; Lackany ,A.S. ; Mazloum , H.A. ; Abbas، A.M.A. (1972) ."Principles of Medical Microbiology" , Dar El-Maaref , Cairo .,pp. 60.
10. EL-Tahan ,A.X. ; EL-Beheiry , A.S. ; Massoud , B. ; Gornaa ,R. (1983). Evaluation of Bacteriophage therapy in burn wound sepsis .Bull. Alex . Fac. Med., 4: 964-971.
11. Harley, J. P. and Prescott, L. M.(1996). Laboratory Exercises in Microbiology 3rd ed. WCB McGraw .Hill.,PP.149-186.
12. Jawetz , E. ; Meinick , J.L. ; Adel berg ,E.A. (1974). "Medical Microbiology". 11th ed., Lang medical publication. California ., pp: 211-250.
13. Kaczkowski, H.; Weber,D. B.; Dabrowski, M.; Zdrojewicz, Z. and Cwioro, F. (1990). Use of bacteriophages in the treatment of chronic bacterial diseases. Wiad. Lek., 43:136-141.

14. Koneman ,E.W. ; Allen ,S.D. ; Junda , W.M. ; Schreckenberger ,P.C and Winn , W.C.(1997). “Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology”. 5th ed. Lippincott - raven publishers. philadelphia.,pp.171-844.
15. Mann, Ch. V.; Williams, N. S. and Russell, R.C.G. (1997). “Baily and Loves Short Practical of surgery”. 20th ed.,pp.20-132 .
16. Massound , B.k. ; Talaat ,M.; Omar , N.Y. ;Lackany ,H.S. (1991). Bacteriophage therapy of chronic *Pseudomonas aeraginosa* infection of the ear .J. Health. Assoc . Egypt.
17. Mourad, A.S. (1976).“Virology for medical students”. The general Egyptian book. Organization. Alexandria., pp. 46-58.
18. Nagwa, B.Z. (1982) .Role of faecal *Pseudomonas aeraginosa* in post-burn infection in the Main Alexandria University Hospital Burn Unit. M.ch. Thesis,Univ. Alexandria . Fac. Medcine.
19. Nester, E.W. ;Anderson, D.G. ;Roberts ,C.E. ;Pearsall , N.N. and Nester, M.T.(2001). “Microbiology a human perspective” ,3rd ed.McGraw -Hill Higher Education.,pp.495-521,691-712.
20. Pollack, M. (2000). *Pseudomonas aeruginosa*. In: Mandell ,G.L. Bennett, J.E., Dolin, R., eds. “Principles and Practice of Infectious Diseases”. 5th ed. New York, NY: Churchill Livingstone.,pp. 2310-27.
21. Ramirez ,A.T. ; Melendres , F.X. ; Capii , C.A. (1979) *Pseudomonas* resistance to gentamicine . Scand .J.P.I.Rec.Surg.,13:69-71.
22. Sarsoor ,B.Z. (1980). The Microbial Pattern of the Burned Wound.M.ch. Thesis. Univ. Alexandria ,Fac. Medicine.
23. Schoni, M. (2003). Macrolide Antibiotic Therapy in Patients with cystic fibrosis. Swiss Med Wkly., 133 (21-22): 297-301.
24. Shrayer, D. (1996). Felix d’Hérelle in Russia. Bull. Inst. Pasteur., 94: 91–96.
25. Thompson, M. (1970). The burns unit in Copenhagen. Time of onset and duration of infection . Scand. J.PI . Rec. Surg.,4:61.
26. Vandepitte .J. ;Engbaek , K. ;Piot , P. and Heuck , C.C.(1991).”Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology “.Ward Health Organizatoin , Geneva.,pp.78-93.

Efficiency of Specific Bacteriophage To Treated Contaminated Burns in *Pseudomonas aeruginosa*

[1] Anmar A.D.AL-Taie, [1] Basima A.Abdulla and [2] Ali S. Hussein

[1] *Department of Biology, College of Science, University of Mosul, Mosul, Iraq*
[2] *Department of Biology, College of Education, University of Tikrit, Tikrit, Iraq*

Abstract
The study involved the isolation of specific bacteriophage to *Pseudomonas aeruginosa* from hospital sewage water and its titer was determined in treating induced burns. A comparison was made between those burns treated by bacteriophage and those that were treated with Amikacin antibiotics which showed the efficiency of bacteriophage therapy.