تقييم مستوى التلوث بالمكورات العنقودية الذهبية في غرف العمليات بمركز مصراتة الطبي

Assessment of Level of Staphylococcus aureus Contamination in Operating Theatres at Misrata Medical Center

د. فريحة أحمد الحجاجي
الأكاديمية الليبية للدراسات العليا مصراتة
farihaalhijjaji18@gmail.com

آمنة محمد صالح
قسم هندسة وعلوم البيئة بالاكاديمية الليبية فرع مصراتة
amna.mohamed.y2018@gmail.com

استلمت الورقة بتاريخ 2024/12/05، وقبلت بتاريخ 2025/12/23 ونشرت بتاريخ 2025/12/24

الكلمات المفتاحية: التلوث الميكروبي، المكورات العنقودية الذهبية، Gram-positive Baccilli

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم التلوث الميكروبي ببكتيريا المكورات العنقودية الذهبية في غرف العمليات بمركز مصراتة الطبي، وذلك عن طريق أخذ 160 مسحة من بعض المعدات والأجهزة الطبية والأرضيات قبل وبعد التعقيم في الفترة من يوليو 2022 إلى يناير 2023. تم عزل البكتيريا وتعريفها على البيئات المناسبة. أظهرت نتائج الدراسة وجود نسبة من البكتيريا قبل التعقيم وبعد التعقيم. بالنسبة لبكتيريا المكورات العنقودية الذهبية وجدت بنسبة 7.89% قبل التعقيم ، وبنسبة 0% بعد التعقيم. كذلك ظهرت المكورات العنقودية الذهبية في غرف عمليات قسم العظام قبل التعقيم بنسبة 5.26% و بنسبة2.63 في قسم المخ والأعصاب قبل التعقيم ، بينما الأقسام الأخرى لم تظهر. أما بالنسبة للأنواع البكتيرية الاخرى أظهرت نسب مختلفة من التلوث بعد التعقيم حيث كانت أعلى نسبة لبكتيريا Gram-negative Baccilli بنسبة 18.42% تليها بكتيريا Gram-positive Baccilli بنسبة 10.53%. بينما كانت بكتيريا Staphylococcus Haemolyticus و Klebsiella Pnumonia أكثر الأنواع انتشاراً حيث سجلت نسبة 7.89%. انتشرت الأنواع البكتيرية المختلفة بين غرف عمليات الأقسام الأربع، فكانت أعلى نسبة لقسم الطوارئ بنسبة 18.41%، يليها قسم الجراحة العامة بنسبة 10.52% وكانت النسبة لقسم العظام 7.89% ثم أقل نسبة لقسم المخ والأعصاب 2.63%. كذلك أظهرت الدراسة اختلاف في معدلات التلوث البكتيري بين أماكن جمع العينات؛ حيث وجدت أعلى نسبة للتلوث في أحذية العاملين بنسبة 19.4%، وسحب المفرزات بنسبة 13.9% والمشابك وجهاز التخدير بنسبة 2.8%، أما الملقط والمقص لم تظهر نسبة من التلوث. وعند اختبار البكتيريا المعزولة Gram-positive Baccilli بواسطة جهاز الفينوكس DB phoenix للتشخيص، واختبار 22 نوع من المضادات الحيوية، أظهرت البكتيريا مقاومة عالية لبعض المضادات الحيوية المختبرة مثل Ampicillin و Penicillin G، و Oxacillin.

مقدمة

تلعب بيئة المستشفى وخاصة تصميم غرف العمليات والمرافق المرتبطة بها دوراً هاماً في انتشار العدوى المرتبطة بالمستشفى، حيث تعتبر غرفة العمليات بيئة معقدة، مما يشكل خطراً كبيراً في الإصابة بالعدوى بالنسبة للمرضى والعاملين في مجال الرعاية الصحية، الذين من الممكن أن يصابوا بالأمراض بسهولة، وذلك بسبب تعرضهم الطويل لمخاطر مختلفة، بما في ذلك العوامل الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية [1]. تلوث غرف العمليات الجراحية إحدى المصادر التي تهدد حياة المرضى في العدوى المكتسبة بالمستشفيات، وتعد البكتيريا الممرضة المكتسبة داخل المستشفى من أهم المشاكل التي ما زالت تواجه العالم كله، ومن أكثر الميكروبات المكتسبة في المستشفيات هي المكورات العنقودية staphylococcus، ويعتبر هذا نوع من الأنواع المهمة داخل المستشفيات بسبب قدرتها العالية على مقاومة المضادات الحيوية، وقدرتها أيضا على البقاء حية في درجات الحرارة المختلفة، ومقاومتها للعديد من المطهرات والمعقمات [2]، وبالتالي فإن الوقاية أو الحد من التلوث داخل الغرف العمليات أمر مهم لتحقيق الرعاية بأقل تكلفة وأفضل جودة للمرضى [3، 4]. إن إدخال المرافق الجراحية الحديثة وغرف العمليات المتطورة والاستخدام الوقائي للمضادات الحيوية قد قلل بشكل كبير من حدوث التلوث داخل غرف العمليات وكذلك تلوث المحيط بالجراحة [5].

طرق انتشار بكتيريا Staphylococcus aureus وطرق الوقاية

بشكلٍ عام تنتشر بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية بما في ذلك Methicillin resistant staphylococcus aureus MRSA من خلال الاتصال المباشر بين الناس، ومشاركة الأغراض الشخصية، أو لمس المعدات والأدوات الملوثة بالجرثومة، وقد تنتقل العدوى بواسطة الحيوانات الأليفة.

مقاومة بكتيريا Staph. aureus للمضادات الحيوية

تقاوم بكتيريا Staph. aureus أنواع من المضادات الحيوية ومنها:

- مقاومة بكتيريا Staph aureus للمضاد الحيوي البنسلين أصبحت شائعه وازدادت في الآونة الأخيرة لتصبح نسبة المقاومة قريبة من 100% في معظم دول العالم.
- مقاومة بكتيريا Staph aureus للمضاد الحيوي Methicillin الميثيسلين نشأت عن التعبير الجيني لمركب Lactamase 5 B Methicillin _hydrolyzing

• مقاومة بكتيريا Staph. aureus للمضاد الحيوي Vancomycin الفانكوميسين ويتم اكتسابه أو نقله من خلال جينات تسمى Van_A الموجوده على البلازميدات [6].

في عام 2020م أجريت دراسة في إحدى مستشفيات نيجيريا، قيمت هذه الدراسة مستوى التلوث الجرثومي للعزلات البكتيرية، تم جمع 350 عينة، من أشياء أو أسطح غير حية مختلفة. أظهرت النتائج أن أغلب العزلات كانت سلبية الجرام حيث كانت نسبة Staph. aureus 57.5% [7].

كذلك أجريت دراسة عام 2018 في إيرلندا هدفها تقييم تلوث أحذية الكوادر الطبية في غرف العمليات قسم العظام، أظهرت النتائج أن البكتيريا تسبب العدوى الاصطناعية في الأحذية، تم تحليل 40 حذاء كانت هناك المكورات العنقودية سالبة التخثر (CoNS) بنسبة 65%، والمكورات العنقودية الذهبية الحساسة للميثيسلين (MSSA) بنسبة 40% والمكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسلين (MRSA) بنسبة 25% [8].

في بولندا عام 2019م أجريت دراسة بعنوان التقييم الميكروبي لنظافة الأسطح والمعدات في غرف عمليات الأطفال، تم جمع 1819 مسحة، كانت 1.05% منها إيجابية، تم عزل المكورات العنقودية الذهبية المقاومة الميثيسلين بمعدل عينة واحدة وكانت النسبة 1.9% [9].

في دراسة في مستشفى في بغداد عام2001 – 2002، كانت نتائج النمو البكتيري ضئيل مقابل عدد المسحات ، 1216 مسحة تم جمعها من الأسطح والمعدات والمحاليل المطهرة من غرف العمليات المختلفة، بلغت معدلات النمو الإيجابية 3.7% في عام 2001م، 4.0% في عام 2002م، وكانت المكورات العنقودية نوع Staph epidermidis هي العزلة الأكثر شيوعاً [10]. وفي مستشفى جنوب غرب أثيوبيا سنه 2012م، كانت نسبة التلوث في الأرضيات وأسطح الطاولات لبكتيريا المكورات العنقودية الذهبية بنسبة 34%، أعلى بكثير من نسبة التلوث لأسطح الاتصال باليد التي كانت 10%، حيث كانت المكورات العنقودية الذهبية هي البكتيريا التي تم عزلها بشكل متكرر[11].

مشكلة الدراسة

تلوث غرف العمليات في المستشفيات يشكل مشكلة كبيرة في العديد من البلدان والمدن، لاسيما مركز مصراتة الطبي، وكثيراً ما يتعرض الأشخاص لإصابة بكتيرية أثناء زيارتهم للمستشفى لإجراء عملية جراحية.

أهمية الدراسة

نظراً لتفاقم مشكلة التلوث الميكروبي لغرف العمليات الذي يعتبر المصدر الأساسي للعدوى في الأقسام داخل المستشفيات، ومساهمته في تأخر الشفاء لبعض العمليات الجراحية، الأمر الذي يجعلنا نركز على أهم الأنواع البكتيرية التي تنقل العدوى، وعزلها واختبار حساسية ومقاومة المضادات الحيوية عليها، محاولة منا في المساهمة ولو بالقليل في الحد من هذه المشكلة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

• تقدير نسبة التلوث ببكتيريا Staph. aureus داخل غرف العمليات قبل التعقيم وبعد التعقيم.

• دراسة تأثير المضادات الحيوية الأكثر استخداماً على البكتيريا المعزولة.

المواد وطرق العمل

جمع العينة

تم تجميع العينات في الفترة من يوليو 2022م إلى يناير2023م، جمعت في هذه الدراسة 160 عينة من أربع غرف عمليات لأربع أقسام وهي (قسم العظام، قسم المخ والأعصاب، قسم الجراحة العامة، قسم الطوارئ). تم أخذ 40 عينة من كل غرفة عمليات (20 قبل التعقيم و20 بعد التعقيم) ، العشرون عينة أخذت من أماكن متفرقة من الغرف كمقابض الأبواب أسرة العمليات وغيرها، كل مكان اعطي رقم خاص به. جمعت العينات باستخدام ماسحة قطنية معقمة مبللة بمحلول ملحي (Normal salin)، ووضعت الماسحة في وسط (Nitrate Broth) للتحضين لمدة 18 إلى 24 ساعة عند درجة حرارة 37مْ داخل المختبر، مع وضع علامة لكل عينة، وبعد التحضين زرعت جميع العينات هوائياً، بطريقة التخطيط على الطبق بواسطة (Loop) معقم، على وسط (Blood agar)، وبعد ذلك تم قلب الطبق وكتابة البيانات الخاصة بكل عينة، دالة على اسم الغرفة، ومكان أخذ العينة، وقبل التعقيم أو بعده، وذلك برموز خاصة لكل عينة، ومن ثم وضع الطبق داخل الحضانة لمدة 24 ساعة.

أماكن جمع العينات

تم أخذ مسحات من أربع غرف عمليات بمركز مصراتة الطبي وهي غرفة عمليات المخ والأعصاب، غرفة عمليات العظام، غرفة عمليات الجراحة وغرفة عمليات الطوارئ، ووضع رمز لكل غرفة، حيث تم أخذ (20) مسحة قبل التعقيم و(20) مسحة بعد التعقيم من كل غرفة من عدة أماكن وهي كالاتي:

مقبض الباب، الأرضيات ، حوض تعقيم الأيدي، سرير العمليات، جهاز التخدير، جهاز سحب المفرزات، أنبوب التنفس، ضوء العمليات ، شاشة مراقبة المؤشرات الحيوية، أسطح الجدران، سائل تعقيم الأيادي، المقص، الملقط ، طاولة معدات العمليات، أدوات القياس، المشابك، إبرة الحقن، أيادي العاملين (الكادر الطبي وعمال النظافة) ، الأحذية، الأسلاك الخاصة بتخطيط القلب. ووضع رقم لكل مكان أخذ منه للترميز له مع رمز كل غرفة، وكذلك رمز قبل التعقيم وبعد التعقيم، حقنت الماسحات بواسطة الوسط المائي المغذي (Nutrient Broth) وحضنت في درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة.

زراعة العينات البكتيرية

تحضير الوسط الغذائي آجار الدم

تم أخذ كمية من الوسط الغذائي بعد حساب الوزن المطلوب منها، ووضعها في كمية من الماء، ثم رجت رجاً جيداً، ووضعت قليلاً على موقد بنزن مع مراعاة عدم الإغلاق بإحكام، ومن ثم توضع في جهاز التعقيم، بعد التعقيم تبرد تحت الصنبور مع اللف حتى تصل إلى درجة حرارة 45 ثم يضاف 5% من الدم إلى البيئة وتصب في الأطباق. تم تزرع العينات على الوسط الغذائي اجار الدم Blood agar من أجل إنماء أنواع من البكتيريا التي لها أهمية طبية، حضنت الأطباق عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 18 إلى 24 ساعة حيث تم وضع الرموز الخاصة بكل عينة على كل طبق.

صبغ العينات باستخدام صبغة جرام

تعتبر طريقة صبغة جرام من أهم طرق الصبغ المركب أو الصبغ التفريقي Differentia staining؛ لأنه عن طريقها نستطيع التفريق بين المجموعات البكتيرية، فصبغ البكتيريا بهذه الصبغة يعتبر أحد أهم الخطوات في دراسة خواص البكتيريا، وتعريفها بالمعمل. استخدمت طريقة جرام كما ذكرها [12]، وذلك بوضع قطرة من Normal sline على كل شريحة، ثم نأخذ من كل نمو مستعمرة، ونضعها على قطرة Normal sline مع التوزيع ثم التجفيف في الهواء أو جهاز التجفيف، ثم التثبيت بتمرير الشريحة على اللهب، ثم نضع صبغة جرام (اللون البنفسجي)، ونغمر الشريحة بها لمدة دقيقة، ونقوم بتمرير تيار ماء خفيف. يتم وضع الأيودين للتثبيت لمدة دقيقة، ويغسل بالكحول لمدة 30ثانية، ومن ثم تمرير تيار مائي، ووضع صبغة صفرانين لمدة دقيقة، يعقبها تيار مائي، وبعد ذلك الفحص تحت المجهر بواسطة العدسة الزيتية بقوة 100 مع إضافة قطرة زيت immersion، ووضع الترميز لكل شريحة بالعينة التي تخصها، بعد الحصول على بكتيريا موجبة لصبغة الجرام يتم إجراء الاختبارات الخاصة بها، وهي الاختبارات الكيموحيوية.

تعريف وتشخيص البكتيريا

أولا: الاختبارات الكيموحيوية للبكتيريا موجبة جرام

•اختبار الكاتاليز

هذا الاختبار يستخدم للتفريق بين البكتيريا الكروية العنقودية Staphylococcus والبكتيريا الكروية السبحية streptococcus، البكتيريا العنقودية تتميز بإنتاجها لإنزيم الكاتاليز، حيث تتكون أثناء عمليات الأكسدة الهوائية مادة فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) نتيجة التفاعل، ولما كانت هذه المادة ذات تأثير سام على خلايا البكتيريا الهوائية، تميزت بإنتاج إنزيم خاص يعرف بإنزيم الكاتاليز، الذي يعمل على اختزال فوق أكسيد الهيدروجين ويحوله إلى ماء مع انطلاق غاز الأكسجين [13].

تم إجراء الاختبار على النحو التالي:

بواسطة loop ثم نقل كمية من إحدى المستعمرات النامية النقية للبكتيريا المراد إجراء الاختبار عليها ووضعها على الشريحة الزجاجية. أضيف إليها 2-3 قطرات من محلول فوق أكسيد الهيدروجين تركيزه (3%) فوق المعلق الموجود على الشريحة الزجاجية. ظهور وتكون فقاعات دليل على أنها بكتيريا Staphylococcus [14].

• اختبار إنزيم التجلط باستخدام الشريحة

ويستخدم هذا الاختبار للتمييز بين Staphylococcus aureus التي تنتج إنزيم التجلط (Coagulas) وبين غير المنتجة لإنزيم تجلط البلازما Coagulase negative Staphylococcus. حيث تنقل العينة من مزرعة بكتيرية عنقودية بواسطة حلقة أداة العينة (loop)، وتمزج مع قطرة ماء على شريحة مجهرية نظيفة، ويضاف إليها حلقة مملوءة ببلازما دم بشري طازجة، يتم مزجها جيداً مع المعلق البكتيري، وتفحص الشريحة بعناية للتحري عن وجود أي تجلط خلال فترة زمنية تتراوح من 1-2 دقيقة؛ ليكون الاختبار موجباً، وفي حالة عدم وجود تجلط للبلازما يكون الاختبار سالباً [15].

• تخمر المانيتول

يستخدم هذا الاختبار للكشف عن البكتيريا العنقودية الذهبية، حيث تم زرع البكتيريا المراد اختبارها على وسط Mannitol salt agar ، وحضنها عند درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 إلى 48 ساعة، عند تغير لون الوسط إلى الأصفر يعني حدوث تخمر لسكر Mannitol بواسطة البكتيريا العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus، ويعتبر الاختبار سالبا في حالة عدم تغير لون الوسط [13].

ثانيا: الاختبارات الكيموحيوية للبكتيريا سالبة جرام

تمت زراعة عينات البكتيريا سالبة الجرام على الوسط الماكونكي آجار Macconkey agar من أجل إنماء البكتيريا سالبة الجرام، حيث يؤخَذ من نهاية كل نمو، ويتم إجراء الاختبارات عليها وهي كالتالي:

• اختبار الأوكسيديز Oxidase test

يستخدم هذا الاختبار للتفريق بين البكتيريا سالبة الجرام Enterobacteriace و Non - Enterobacteriace الغير معوية، يتم اجراء هذا الاختبار بواسطة أقراص توضع على النمو، عندما يتغير اللون من الأصفر إلى الأرجواني خلال 10 إلى 30 ثانية تكون النتيجة موجبة وفي حالة عدم حدوث تغير أو حدوث بعد 30 ثانية تعتبر النتيجة سالبة [15].

ثالثا: تعريف البكتيريا باستخدام نظام API20E, staph 10

استخدم هذا النظام للتعرف على الأنواع المعزولة، ويحتوي هذا النظام على 20 أنبوبة اختبار، تحتوي على سكريات وأحماض أمينية، وتكون بصورة جافة في الأنابيب الصغيرة، وتحقن في المحلول الملحي للبكتيريا المراد تعريفها، وتحضن لمدة 24 ساعة، بدرجة حرارة 37 درجة مئوية، وفق دليل المنتج (Oxoid) [16].

رابعا: استخدام جهاز الفينوكس BD phoenix

يتكون الجهاز من حامل cassette وبطاقات Reagent cards حاوية على 64 حفرة، كل واحدة تمثل المادة الأساس أو الوسط لإجراء الاختبار، وأنابيب بلاستيكية، فضلا عن جهازDensichek ووحدة إدخال وإخراج المعلومات .عينات بكتيريا موجبة الجرام والتي تم إجراء الاختبارات عليها (تخمر المانيتول و تغير لون الوسط إلى الأصفر، وحدث لها تخمر لسكر المانيتول)، تم إدخالها على جهاز الفينوكس لتأكيد تعريف البكتيريا المراد تشخيصها وهي **Staphylococcus aureus**. يستعمل هذا الجهاز لتأكيد تشخيص أنواع العزلات البكتيرية بعد إجراء الاختبارات الكيموحيوية الأولية.

• تحضير المعلق البكتيري

يحضر المعلق البكتيري حسب تعليمات الشركة المجهزة كما يلي:

يتم وضع 3 ملي من المحلول الملحي تحضير في أنابيب بلاستيكية معقمة. يتم نقل عدد من المستعمرات النقية من الطبق البكتيري إلى الأنابيب بواسطة loop، ويمزج جيدا إلى أن يصبح المحلول عكراً ومن تم تقاس عكارة المعلق باستخدام جهاز (Densichek).

• **تلقيح البطاقة**

يتم نقل المعلق البكتيري والبطاقة إلى حامل الجهاز ووضعهما في الأماكن المخصصة لها، وربط البطاقة والمعلق بواسطة قناة توصيل رفيعة جدا (Micro- Channel)، ويدخل رمز البطاقة بواسطة الماسح الضوئي. توضع في حجرة خاصة مفرغة من الهواء (vacuum charnber).

• **ختم البطاقة وحضنها**

تقطع قناة التوصيل Micro- Channel آلياً من قبل الجهاز خلال مدة من 10 إلى 15 دقيقة، ويتم ختم البطاقة، أي إحكام إغلاق منفذ القناة لمنع أي تسرب، ثم تنقل إلى الحاضنة carousel incubator، وتحضن البطاقات بدرجة 35.5± 1 مْ.

• **النظام البصري**

يعمل النظام البصري في الجهاز على إسقاط عدد من الحزم الضوئية تجاه البطاقة للتعرف على الأطوال الموجية للتفاعلات وترجمتها من خلال التغيرات اللونية والعكارة فضلا عن النواتج الأيضية.

• **نتائج الاختبار وتقنيات التحليل**

يعمل الجهاز بحساب النتائج ومقارنتها بالنتائج المخزنة بالجهاز، والتي تضم العديد من قياسات الاختبارات، ولعدد كبير من السلالات النامية في ظروف مختلفة والمعزولة من أماكن متنوعة، يظهر الجهاز نتائج الاختبارات بشكل + و – و (+) و (-)، وتشير النتيجة بين الأقواس أن الاختبار ضعيف.

• **تحديد مستوى تشخيص الكائن**

يتم تحديد مستوى التشخيص الكائن من خلال خارطة اختباراته، وتقارن الصفات التصنيفية للجهاز، فيعطى للكائن نسبة احتمالية ومستوى الثقة، فمثلا إذا النسبة الاحتمالية 96 -99% فمستوى الثقة ممتاز.

النتائج

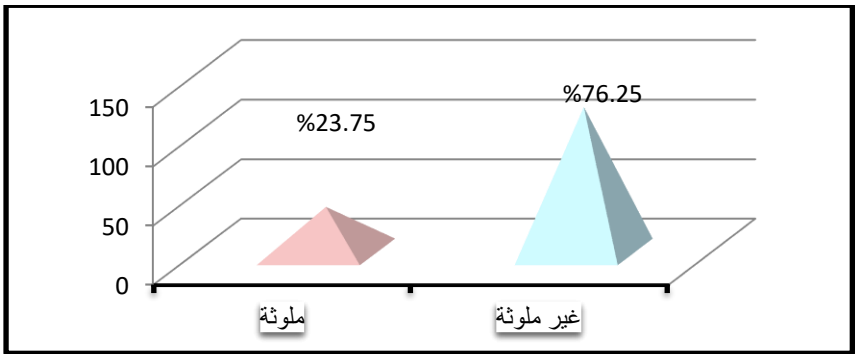
1- تحديد نسب المسحات الملوثة والغير ملوثة

الشكل (1) و الجدول (1) يوضح عدد ونسب المسحات الملوثة والغير ملوثة التي تم عزل البكتيريا منها في الأقسام المدروسة.

الجدول (1) : عدد ونسب المسحات الملوثة والغير ملوثة في عينة الدراسة.

المسحات	العدد	النسبة %
ملوثة	**38**	%23.75
غير ملوثة	122	%76.25
اجمالي المسحات	160	%100

أظهرت نتائج الدراسة أن التلوث البكتيري بغرف العمليات بمركز مصراتة الطبي كان بنسبة 23.75%، بينما كانت العينات الغير ملوثة بنسبة 76.25%.



الشكل (1): يوضح نسب المسحات الملوثة والغير ملوثة في عينة الدراسة.

2- حساب التلوث قبل وبعد التعقيم للمسحات باستخدام صبغة جرام

من النتائج تبين أن عدد المسحات الملوثة قبل التعقيم كان 24 مسحة من أصل 38 مسحة، وكانت بنسبة 63.16% . بينما كانت عدد المسحات الملوثة بعد التعقيم هو 14 مسحة من أصل 38 مسحة، بنسبة تلوث 36.84% ، والجدول (2) يوضح التلوث في العينات قبل وبعد التعقيم حيث يتضح ارتفاع مستوى تلوث المسحات قبل التعقيم حيث ظهر التلوث بالبكتريا في 24 مسحة بينما ظهر التلوث في 14 مسحة بعد التعقيم.

الجدول (2): التلوث في العينات بصفة عامة قبل وبعد التعقيم.

المسحات الملوثة	العدد	النسبة

قبل التعقيم	24	%63.16
بعد التعقيم	**14**	%36.84
إجمالي عينة الدراسة	38	%100

3- حساب نسب التلوث للمسحات قبل التعقيم نسبة إلى المسحات الملوثة في العينة (24).

جدول 3 يبين ظهور بكتريا Gram Positive cocci في 13 مسحة قبل التعقيم وتمثل نسبة 34.21% من عينة الدراسة. في حين ظهرت بكتريا Gram negative cocci في مسحة واحدة فقط قبل التعقيم، وتمثل نسبة 2.63% من عينة الدراسة. ظهرت بكتريا Gram Positive Baccill في 3 مسحات قبل التعقيم، وتمثل نسبة 7.89% من عينة الدراسة. في حين ظهرت بكتريا Gram negative Baccilli في7 مسحات قبل التعقيم، وتمثل نسبة 18.42% من عينة الدراسة.

الجدول (3) : عدد و نسب التلوث للمسحات قبل التعقيم نسبة إلى المسحات الملوثة في العينة (24).

البكتيريا	التكرار	نسبة العينات الملوثة قبل التعقيم	النسبة من عينة الدراسة
Gram Positive cocci	13	54.2	%34.21
Gram negative cocci	1	4.2	%2.63
Gram Positive Baccilli	3	12.5	%7.89
Gram negative Baccilli	7	29.1	%18.43
Total	**24**	**%100.0**	**%63.16**

من الجدول رقم 4 يتضح انخفاض مستوى تلوث المسحات بعد التعقيم حيث ظهر التلوث بالبكتريا في 14 مسحة. ظهرت بكتريا Gram Positive cocci على 3 مسحات، بنسبة 7.89% من عينة الدراسة، مما يشير إلى فاعلية التعقيم في القضاء على بكتريا Gram Positive cocci. لم تظهر بكتريا Gram negative cocci علي الاطلاق بعد التعقيم. أظهرت النتائج أن بكتيريا Gram Positive Baccill ظهرت في 4 مسحات، وتمثل نسبة 10.53% من عينة الدراسة و ظهرت بكتريا Gram negative Baccilli في7 مسحات قبل التعقيم، وتمثل نسبة 18.42% من عينة الدراسة.

الجدول (4) : عدد و نسب التلوث للمسحات بعد التعقيم نسبة إلى المسحات الملوثة في العينة (24).

البكتريا	التكرار	النسبة من العينات الملوثة بعد التعقيم	النسبة من عينة الدراسة ككل
Gram Positive cocci	3	%21.43	%7.89
Gram Positive Baccilli	4	%28.57	%10.53
Gram negative Baccilli	7	%50	%18.42
Total	**14**	**%100**	**%36.84**

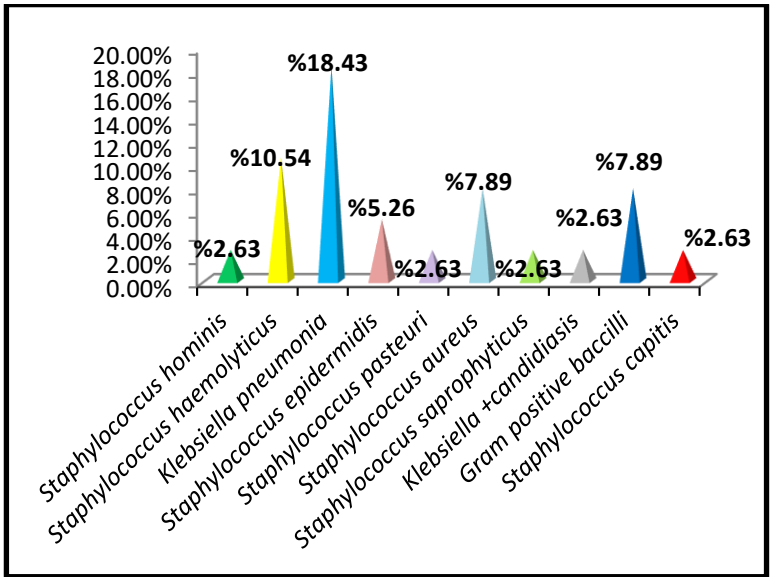
4- حساب عدد ونوع البكتيريا قبل التعقيم

يلاحظ من الجدول 5 والشكل 2 أن أكثر أنواع البكتريا انتشاراً بكنيريا Klebsiella pneumonia والتي ظهرت في 7 مسحات من أصل 38 مسحة، وتمثل نسبة 18.43% من حجم العينات. وأقل أنواع البكتريا انتشاراً قبل التعقيم ظهر في عينة واحدة لكل نوع من أنواع البكتريا التالية Staphylococcus saprophyticus، وStaphylococcus pasteuri، وcandidiasis، وStaphylococcus capitis، Staphylococcus hominis بنسبة 2.63% لكل نوع منها.

جدول رقم(5): نسب تلوث المسحات بالأنواع المختلفة للبكتريا قبل التعقيم من عينة الدراسة.

البكتيريا	العدد	النسبة للمسحات الملوثة	النسبة من عينة الدراسة ككل
Staphylococcus hominis	1	%4.2	%2.63
Staphylococcus haemolyticus	4	%16.7	%10.54
Klebsiella pneumonia	7	%29.2	%18.42
Staphylococcus epidermidis	2	%8.3	%5.26
Staphylococcus pasteuri	1	%4.2	%2.63
Staphylococcus aureus	3	%12.5	%7.89
Staphylococcus saprophyticus	1	%4.2	%2.63
Candidiasis	1	%4.2	%2.63
Gram positive bacilli	3	%12.5	%7.89
Staphylococcus capitis	1	%4.2	%2.63

Total	24	%100.0	%63.15



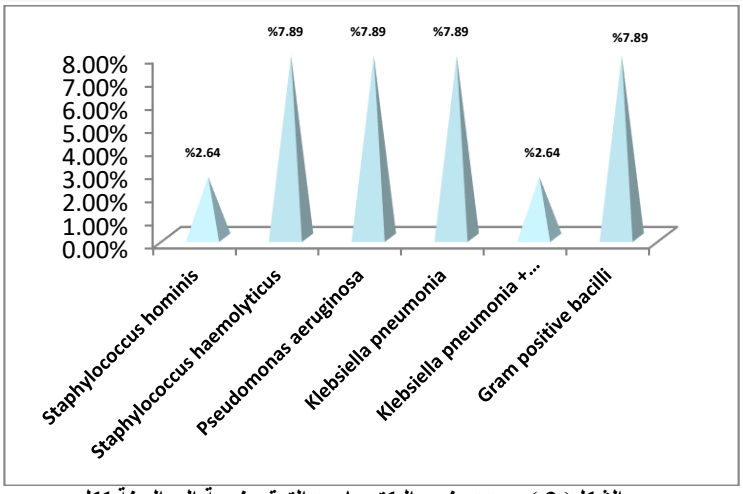
الشكل(2): يوضح نسب تلوث المسحات بالأنواع المختلفة للبكتريا قبل التعقيم من عينة الدراسة.

6- **حساب عدد ونوع البكتيريا بعد التعقيم**

من بيانات الجدول 7 والشكل 3 يتضح أن أقل أنواع البكتيريا انتشاراً بعد التعقيم ظهر في عينة واحدة لبكتيريا Staphylococcus hominis و pseudomona aeruginosa وKlebsiella pneumonia

جدول(7): عدد ونوع البكتيريا بعد التعقيم.

البكتيريا	التكرار	النسبة للمسحات بعد التعقيم%	النسبة من عينة الدراسة ككل%
Staphylococcus hominis	**1**	**4.2**	**%2.64**
haemolyticus Staphylococcus	**3**	**12.5**	**%7.89**
Pseudomonas aeruginosa	**3**	**12.5**	**%7.89**
Klebsiella pneumonia	**3**	**12.5**	**%7.89**
Klebsiella pneumonia + pseudomona aeruginosa	**1**	**4.2**	**%2.64**
Gram positive bacilli	**3**	**12.5**	**%7.89**
Total	**14**	**%100.0**	**%36.84**



الشكل(3): عدد ونوع البكتيريا بعد التعقيم نسبة إلى العينة ككل.

7- حساب نسبة البكتريا في غرف العمليات قبل وبعد التعقيم بأقسام (الطوارئ، المخ والأعصاب، الجراحة العامة و العظام)

تم أخذ مسحات من أربع غرف عمليات بمركز مصراته الطبي حيث تم أخذ (20) مسحة قبل التعقيم و(20) مسحة بعد التعقيم من كل غرفة من عدة أماكن بهدف تحديد أعلى قيم للتلوث.

أولاً: نسبة البكتريا في قسم الطوارئ بالنسبة للعينة الكلية

من جدول(8) يلاحظ ارتفاع نسبة التلوث بقسم الطوارئ قبل وبعد التعقيم حيث تواجدت البكتيريا في قسم الطوارئ في 8 مسحات قبل التعقيم، وبعد التعقيم تواجدت في 7 مسحات، مما يشير إلى ارتفاع نسبة التلوث في هذا القسم، وانخفاض فاعلية التعقيم في القضاء على البكتيريا بالقسم.

جدول(8): نسبة البكتيريا في قسم الطوارئ بالنسبة للعينة الكلية.

البكتيريا	قبل التعقيم		بعد التعقيم	
	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %
Staphylococcus haemolyticus	2	5.26	2	5.26
Klebsiella	3	7.89	1	2.63
Gram positive bacilli	1	2.63	2	5.26
Staphylococcus epidermidis	1	2.63	0	0
Staphylococcus saprophyticus	1	2.63	0	0
Pseudomona	0	0	2	5.26
Total	**8**	21.04	**7**	18.41

ثانيا:نسبة البكتيريا في قسم المخ والأعصاب

وجد التلوث البكتيري في قسم المخ والأعصاب في 6 مسحات قبل التعقيم، أما بعد التعقيم فقد وجد في مسحة واحدة فقط مما يشير إلى فاعلية التعقيم في القضاء على البكتريا بالقسم (جدول9).

جدول (9): تواجد البكتيريا في قسم المخ والأعصاب نسبة إلى العينة الكلية للدراسة.

البكتيريا	قبل التعقيم		بعد التعقيم	
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
Klebsiella	4	%10.53	1	%2.63
Staphylococcus aureus	1	%2.63	0	0
Candidiasis	1	%2.63	0	0
Total	**6**	**%15.79**	**1**	**%2.63**

ثالثا: نسبة البكتيريا في قسم الجراحة العامة

قسم الجراحة العامة يلي قسم الطوارئ من حيث التلوث حيث تواجدت البكتيريا في 8 مسحات قبل التعقيم، وبعد التعقيم تواجدت في 4 مسحات، مما يشير إلى انخفاض فاعلية التعقيم في القضاء على البكتيريا بالقسم (جدول 10).

جدول (10): تواجد البكتيريا في قسم الجراحة العامة نسبة إلى العينة الكلية للدراسة.

البكتيريا	قبل التعقيم		بعد التعقيم	
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
Staphylococcus haemolyticus	2	5.26 %	0	0
Klebsiella	3	7.89 %	2	%5.26
Pseudomona	1	2.63 %	1	%2.63
Gram positive bacilli	1	2.63 %	1	%2.63
Staphylococcus capitis	1	2.63 %	**0**	0
Total	**8**	**21.04**	**4**	**%10.52**

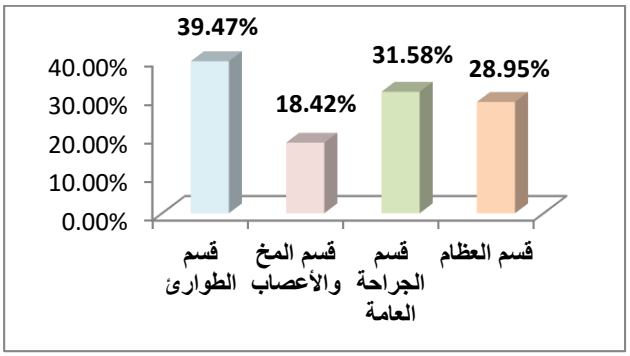
رابعا: نسبة البكتيريا في قسم العظام

يأتي قسم العظام بعد قسم الجراحة من حيث التلوث حيث تواجدت البكتيريا في 8 مسحات قبل التعقيم، وبعد التعقيم تواجدت في 3 مسحات، مما يشير إلى محدودية فاعلية التعقيم في القضاء على البكتريا بالقسم (جدول 11).

الجدول (11): نسبة البكتيريا في قسم العظام نسبة للعينة الكلية.

البكتيريا	قبل التعقيم		بعد التعقيم	
	التكرار	النسبة	التكرار	النسبة
Pseudomona	1	%2.63	1	%2.63
Gram positive bacilli	1	%2.63	1	%2.63
Staphylococcus epidermidis	1	%2.63	0	0
Staphylococcus aureus	2	%5.26	0	**0**
Staphylococcus hominis	2	%5.26	1	%2.63
Staphylococcus pasteuri	1	%2.63	0	**0**
Total	**8**	%21.04	**3**	**%7.89**

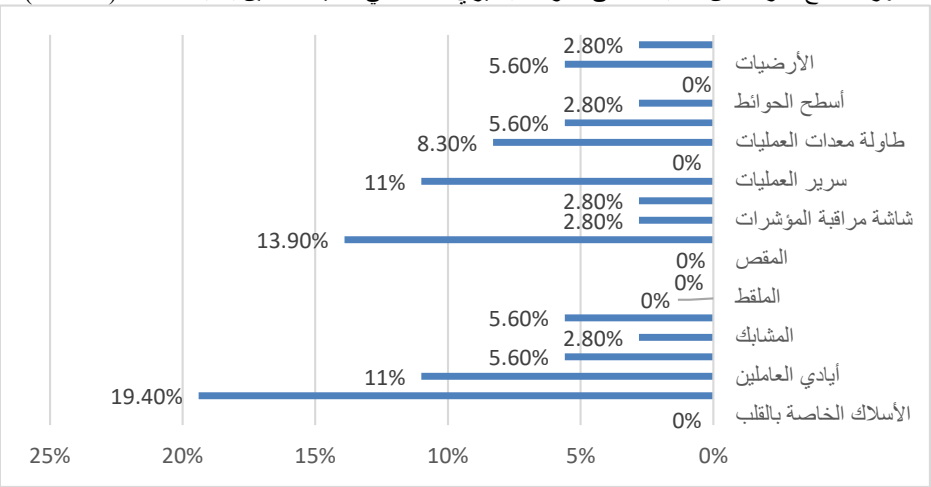
من الجداول 8-11 والشكل 4 يلاحظ ارتفاع نسبة التلوث بقسم الطوارئ قبل وبعد التعقيم مقارنة بالأقسام الأخرى المدروسة (المخ والأعصاب، الجراحة العامة، العظام).



الشكل(4): يوضح النسبة العامة للتلوث في الأقسام الأربعة.

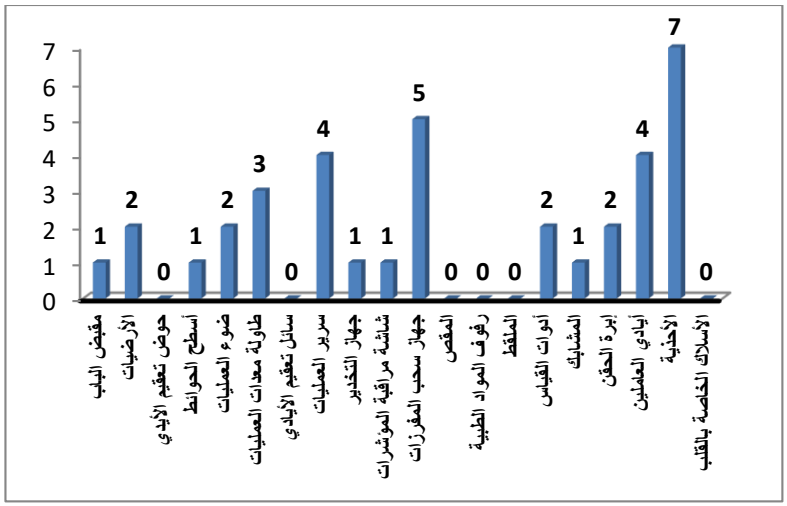
8- نسبة التلوث في أماكن أخذ العينات

أظهرت نتائج الدراسة أن النسبة الأعلى للتلوث البكتيري سجلت في أحذية العاملين بنسبة 19.4%(الشكل 5).



الشكل(5): نسبة التلوث في أماكن أخذ العينات.

الشكل 6 يوضح عدد مرات ظهور البكتريا في أماكن أخذ العينات في الأقسام المدروسة.



الشكل(6): عدد مرات ظهور البكتريا في أماكن أخذ العينات.

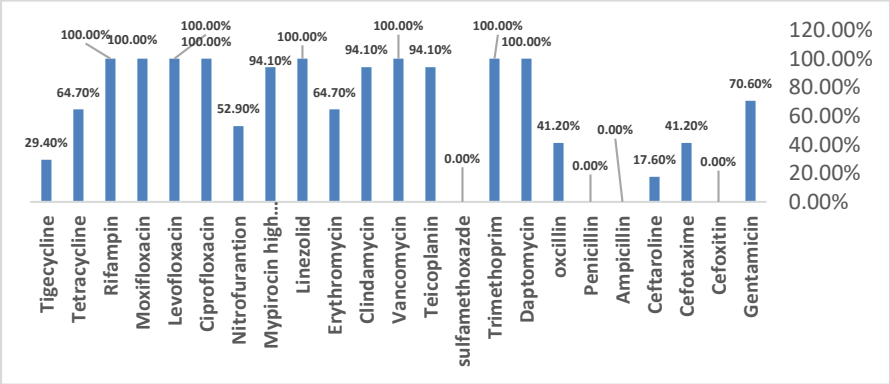
9- اختبار المضادات الحيوية باستخدام جهاز الفينوكس BD phoenix

اختبرت البكتيريا المعزولة Gram Positive Baccilli بواسطة جهاز الفينوكس للتشخيص حيث تم اختبار 22 نوع من المضادات الحيوية، فكانت نتائج مقاومة وحساسية البكتيريا للمضادات الحيوية كما في جدول (12).

جدول (12) : مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية المدروسة.

Staph. .haemolytic (G4b)	Staph. Capits (G2b)	Staph .aureus	Staph.houinis (O11A)	Staph .houinis (O11A)	Staph. Aureus (O17b)	Staph. Aureus (O11B)	Staph .Pasteur (O10b)	staph.epiderimids	المضاد
S	S	S	S	**R**	S	**R**	**R**	**R**	**Gentamicin**
								R	**Cefoxitin**
S	S	**R**	S	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**Cefotaxime**
		S			S	S			**Ceftaroline**
R	**R**	**R**		**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**Ampicillin**
R	**R**	**R**		**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**Penicillin**
S	S	**R**	S	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**Oxcillin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Daptomycin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Trimethoprim**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Teicoplanin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Vancomycin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Clindamycin**
R	**R**	S	**R**	S	S	S	S	S	**Erythromycin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Linezolid**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Mypirocin high level**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Nitrofurantion**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Ciprofloxacin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Levofloxacin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Moxifloxacin**
S	S	S	S	S	S	S	S	S	**Rifampin**
R	S	S	S	**R**	S	**R**	**R**	**R**	**Tetracycline**
		S			S	S			**Tigecycline**

تبين من خلال نتائج الدراسة أن البكتيريا التي تم عزلها كانت ذات مقاومة عالية للمضادات الحيوية، وAmpicillin, Penicillin بنسبة 94.10%، وoxacilin بنسبة 58.8%، وأظهرت النتائج أن البكتيريا ذات مقاومة متوسطة للمضادات Erythromycin وTetracyclineبنسبة 35.30%، وGentamicin بنسبة 29.40%. وأقل مقاومة للمضادات Clindamycin , ceftroline, cefoxitin, Tigcycline بنسبة 5.90% (شكل 7).



الشكل(7): يوضح النسب المئوية لحساسية البكتريا للمضادات الحيوية.

تبين من خلال نتائج الدراسة أن البكتيريا كانت حساسة لمضاد vancomycin بنسبة 100%، ويرجع ذلك إلى احتمالية كبر الوزن الجزيئي لمضاد vancomycin الذي لا يعطي نتائج جيدة عند استخدام الأجهزة الأخرى مثل جهاز الفايتك، مما يتطلب إجراء MIC. كذلك أظهرت النتائج أن البكتيريا حساسة للمضاد الحيوي Clindamycin, Teicoplainin بنسبة 94.10% وGentamycin بنسبة 70.60%، وأظهرت النتائج أن البكتيريا متوسطة الحساسية للمضادات Tetracycline بنسبة 64.70% و Nitrofurantion بنسبة 52.90% و Cefotaxime بنسبة 41.20%، وErythromycin بنسبة64.70%، وأيضا أظهرت النتائج أن أقل حساسيتها للمضادات الحيوية Tigecyline 29.40% و Ceftaroline بنسبة 17.60%.

المناقشة

التلوث البكتيري بالمكورات العنقودية الذهبية قبل التعقيم

أظهرت نتائج الدراسة أن التلوث البكتيري بالمكورات العنقودية الذهبية بغرف العمليات بمركز مصراتة الطبي قبل التعقيم كان بنسبة 7.89%، وقد إتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة [17] التي أجريت في مستشفى شرق أوغندا ، وكذلك توافقت مع دراسة [18] التي اجريت في بعض مستشفيات في قطاع غزة ، كذلك اتفقت مع دراسة [19]، بينما اختلفت نتائج دراستنا مع دراسات أخرى التي أظهرت نسب أعلى للتلوث بالمكورات العنقودية الذهبية داخل غرف العمليات، على سبيل المثال اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة في العراق حيث بلغت نسبة التلوث 78.6% [20]، وكذلك اختلفت مع دراسة أجريت بكوريا وكانت نسبة التلوث 50% [21]، أيضا اختلفت مع دراسة اجريت في نيجيريا حيث كانت النسبة 57.5% [7].

التلوث البكتيري بالمكورات العنقودية الذهبية بعد التعقيم

النتائج التي أظهرتها دراسة المكورات العنقودية الذهبية بعد التعقيم كانت 0%، وقد توافقت نتيجة الدراسة مع دراسة أجريت في بولندا، حيث تم فيها أخذ 1819 مسحة، ثم عزل عينة واحدة للمكورات العنقودية الذهبية بنسبة 1.9% [9]، وكذلك النتائج الحالية تتفق مع دراسة أجريت في ليبيا بمركز بنغازي الطبي قبل التعقيم وبعده حيث أظهرت نتائجها ستة أنواع فقط من البكتيريا بينما لم تظهر المكورات العنقودية الذهبية [22]، وكذلك اتفقت نتائج الدراسة الحالية بعد التعقيم مع دراسة أجريت على الهواتف في غرفة العمليات، حيث كانت نسبة المكورات العنقودية الذهبية 0%، ولم تظهر أي نوع من البكتيريا في العزلات إلا المكورات العقدية [23].

ويمكن تفسير سبب عدم تواجد بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية وبعض أنواع البكتيريا بعد التعقيم يرجع إلى احتمالية حساسية البكتيريا لبعض المضادات الحيوية ، كذلك يرجع إلى عدم مقاومة البكتيريا وحساسيتها لاستخدام المطهرات والمعقمات، في حين أنواع أخرى من البكتيريا أظهرت المقاومة للمطهرات وظهرت بعد التعقيم وقد تسبب في حدوثها ظاهرة الضغط الانتخابي selective pressure حيث تتواجد في هذه المرحلة الأنواع من البكتيريا المقاومة للمعقمات والمطهرات، وكذلك تأثير الأشعة فوق البنفسجية على تثبيط نمو البكتيريا، وهذا التفسير يتفق مع دراسة أجريت في مستشفيات الموصل بعنوان تأثير المطهرات والأشعة فوق البنفسجية على نمو Staphylococcus aureus و Pseudomonas aeruginosa المعزولتين من صالات العمليات في مستشفيات الموصل [24]، كما بينت نتائج الدراسة ظهور أنواع أخرى من البكتيريا فكانت أكثر الأنواع انتشارا بعد التعقيم هي Klebsiella pneumonia و Staphylococcus haemolytias بنسبة 7.89% حيث تتفق هذه النتائج مع دراسة [25] اجريت في مستشفيات طرابلس وبنغازي، حيث تم جمع العينات من مستشفيات طرابلس وبنغازي وتقييم الانتشار الوبائي للبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية Klebsiella pneumonia . كذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة نشرتها كلية العلوم جامعة بغداد، حيث بينت أن أكثر الأنواع انتشارا هي Klebsiella pneumonia، بوصفها كائن ممرض انتهازي مرتبط بعدوى المستشفيات والأمراض المكتسبة، وأن نسبة من عزلات هذه البكتيريا لها القدرة على تكوين المحفظة التي تحيط بسطح البكتيريا بشكل كامل، وتعد هذه الصفة من عوامل الضراوة المهمة للبكتيريا [26].

التلوث بين أماكن جمع العينات

- **أحذية العاملين**

أظهرت نتائج الدراسة الاختلاف في معدلات التلوث بين أماكن جمع العينات، حيث كانت النسبة الأعلى للتلوث البكتيري في أحذية العاملين بنسبة 19.4%، يمكن أن يرجع السبب إلى ارتباط التلوث البكتيري بمقدار الدم المتناثر وكذلك نوعية الغطاء الخاص بالأحذية لدخول غرف العمليات، وهذه النتائج تتفق مع دراسة أجريت في إيرلندا حيث تضمنت تحليل 40 حذاء [8].

- **أيادي العاملين**

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن التلوث في أيادي العاملين كان بنسبه 11%، وقد يكون السبب وراء ظهور هذه النسبة عدم التأكد من غسل الجراحين والعاملين لأيديهم جيداً، وهذا ما أكدت أهميته منظمة الصحة العالمية في تقرير نشرته في 2016م، أن معدل العدوى انخفض إلى النصف

بعد اتخاذ التدابير اللازمة [27]. توافقت نتائج الدراسة لتلوث أيدي العاملين مع دراسة [11] والتي اجريت في مستشفى جيما التخصصي، حيث كانت نسبة التلوث لأسطح الاتصال باليد 10%. جهاز

•جهازسحب المفرزات

أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة التلوث في جهاز سحب المفرزات بلغت 13.9%، قد يرجع السبب إلى تجمع الإفرازات الناتجة عن الالتهابات والخراجات، وهذا ما يتفق مع دراسة اجريت في غزة حيث كانت نسبة التلوث في جهاز سحب المفرزات تساوي 13.33% [18].

•تلوث الأسطح والأرضيات

التلوث الحاصل في الأسطح والأرضيات بلغ نسبة 5.6%، وهذا ما يتفق مع دراسة اجريت في أحد مستشفيات بغداد، حيث بلغت نسبة التلوث 4.0% [10]. تعارضت نتائج الدراسة لتلوث الأسطح والأرضيات مع دراسة أجريت في نيجيريا حيث كانت بنسبة 58.6% [7]، كذلك اختلفت مع دراسة [57] اجريت في فلسطين حيث كانت النسبة 15% في العينات الأرضية.

•مقبض الباب وجهاز التخدير

بالنسبة لتلوث مقبض الباب وجهاز التخدير كانت بنسبه 2.8% التي أنتجت نسب متساوية من المسحات الملوثة وهذا ما يتوافق مع دراسة [18] مع اختلاف النسب.

•أدوات الملقط والمقص

فيما يتعلق بتلوث أدوات الملقط والمقص لم يظهر أي نمو بكتيري قد يرجع السبب لتعقيمه بواسطة الأوتوكلاف، وهذا ما يتفق مع دراسة [28].

•حساسية البكتيريا المعزولة للمضادات الحيوية

أظهرت نتائج الدراسة مقاومة وحساسية البكتيريا المعزولة لعدة مضادات حيث كانت مقاومة لمضاد الأمبيسيلين، والبنسلين بنسبة 94.11% وكذلك مقاومة للمضاد الأوكساسيلين بنسبة 58.82%، أما بالنسبة للجنتامايسين فكانت نسبة المقاومة 70.5%، أما مقاومة المكورات العنقودية للجنتامايسين كانت بنسبة 66%، وتوافقت نتائج الدراسة مع دراسة اجريت في العراق [19]، بينما اختلفت مع دراسة [7].

الاستنتاجات

من أهم النتائج التي توصلت لها هذه الدراسة ما يلي:

• وجود العديد من الأنواع البكتيرية داخل غرف العمليات قبل التعقيم وبعد التعقيم.

•استنتجت الدراسة أن بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية وStaphylococcus Pasteuri Gram Negative Cocci و Staphylococcus epidermis لم تظهر بعد التعقيم.

• كانت أكثر الأنواع البكتيرية المنتشرة هي Staphylococcus Haemolyticus و Klebsiella Pnumonia بنسبة 7.89%. وكانت أقل أنواع البكتيريا Staphylococcus Saprophyticus, Staphylococcus Pasteuri و Staphylococcus Cpitis.

• تبين أن أغلب العاملين أو الكوادر الطبية لا يستخدمون الأحذية الخاصة بدخول غرف العمليات مما يتسبب في انتشار العدوى بالبكتيريا داخل غرف العمليات.

• تواجد أعلى معدلات للنمو البكتيري داخل غرف العمليات الخاصة بقسم الطوارئ نتيجة لدخول المريض مباشرة لغرف العمليات في حالة طارئة دون تحضير مسبق للمريض من لباس خاص بالعملية والنظافة الشخصية للمريض.

• تبين من خلال النتائج لهذه الدراسة علاقة بين النمو البكتيري داخل غرف العمليات وكفاءة التعقيم بأنواعه، حيث نقصت أعداد بعض الأنواع البكتيرية بعد التعقيم.

• تبين من خلال الدراسة أن البكتيريا التي تم عزلها كانت ذات مقاومة عالية للمضادات الحيوية Ampicillin, Penicillin بنسبه 94.10%، و Oxdcillin بنسبة 58.8%.

التوصيات

1- استعمال تراكيز مناسبة من المطهرات والمعقمات ذات كفاءة في القضاء على البكتيريا بشكل شامل دون بقاء الأنواع الشرسة للبكتيريا وحدوث ما يسمى الضغط الانتخابي.

2- الحرص على تخصيص أحذية خاصة بغرف العمليات واختيار أفضل أنواع الغطاء أو الواقي لأحذية غرف العمليات؛ لتجنب انتشار العدوى للبكتيريا خاصة على طول المساحات الأرضية لغرف العمليات.

3- التنبيه على ضرورة الغسل الجيد لأيدي العاملين والكوادر الطبية للحد من انتقال العدوى بالبكتيريا للمرضى والمعدات الطبية.

4- استخدام جهاز الفينوكس لتشخيص البكتيريا واختيار المضادات الحيوية لدقة النتائج وتوفير الوقت والجهد.

5- توفير مختصين في التعقيم لديهم خبرة في التجهيزات السريعة والاحتياطات اللازمة لغرفة عمليات الطوارئ؛ لمنع انتشار العدوى في الغرف والأقسام الأخرى من المرضى الذين أدخلوا في حالة طارئة، وذلك لضمان سلامة المريض وباقي المرضى في المستشفى.

6- دراسات على عزلات Klebsiella Pnumonia واختبار المضادات الحيوية عليها لما لها من خطورة في التسبب بالأمراض الرئوية.

7- التأكيد على استخدام التعقيم بالبخار للمعدات الطبية لغرف العمليات بجهاز الأوتوكلاف لما أظهرته النتائج في القضاء الشامل على أي نمو بكتيري، حيث لم تظهر البكتيريا على المعدات بعد التعقيم.

8- التأكيد على استخدام التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية، لما أثبتت فعاليتها في القضاء على البكتيريا بنسبة عالية.

قائمة المراجع

[1] **Gioffrè, A. Dragone, M. Ammoscato, I. Iannò, A. Marramao, A. Samele, P. (2007)** The importance of the airborne microorganisms evaluation in the operating rooms: the biological risk for health care workers" G Ital Med Lav Ergon, vol. 29, pp. 743-5.،

[2] **Kleny.J (2003)** Microbiology Experiments: A Healthsoence perspective, 4th ed., 2003.

[3] **Scaltriti, S. Cencetti, S. Rovesti, S. Marchesi, I. Bargellini, A. , Borella, P. (2007**) "Risk factors for particulate and microbial contamination of air in operating theatres," Journal of Hospital Infection, vol. 66, pp. 320-326,. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2007.05.019

[4] **Edmiston Jr, C. E. Seabrook, G. R. Cambria, R. A. Brown, K. R. Lewis, B. D., Sommers, J. R. (2005)** "Molecular epidemiology of microbial contamination in the operating room environment: Is there a risk for infection "Surgery, vol. 138, pp. 573-582,. https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.06.045

[5] **Knobben, B. A. S. Van Horn, J. Van der Mei, H. Busscher, H. (2006**) "Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopaedic implant surgery," Journal of Hospital Infection, vol. 62 ، pp. 174-180,. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.08.007

[6] **الرؤوف،ع. (2019)**"بكتيريا مطلوبة دوليا،" منظمة المجتمع العلمي العربي.

[7] **Dadah, M. D, A., (2020)**"BACTERIAL CONTAMINATION OF OPERATING THEATRES: A CASE STUDY OF A HOSPITAL IN NORTHERN NIGERIA," vol. 15, pp. 84-90, 06/30.

[8] **Clesham, K. Ryan, P. R. , Murphy, C. G. (2018**) "Assessment of theatre shoe contamination in an orthopaedic theatre," J Hosp Infect, vol. 99, pp. 299-302,. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.03.009

[9] **Gruszecka, J. Gutkowska, D. , Filip, R. (2019**)"Microbiological assessment of cleanliness of surfaces and equipment in a children's operating theatre on the example of a selected hospital "،Annals of Agricultural and Environmental Medicine, vol. 26, pp. 249-251,. https://doi.org/10.26444/aaem/102676

[10] **نصيف، (2009)**"التلوث الميكروبي في غرفة العمليات، دراسة في أحد مستشفيات بغداد،" مجلة شرق البحر الأبيض المتوسط الصحية، vol. 23, pp. 200-219,.

[11] **Chalachew Genet, C. G. Gebre Kibru, G. K., Kannan Hemalatha, K. H. (2012)**"Degree of bacterial contamination and antibiotic susceptibility pattern of isolates from housekeeping surfaces in operating rooms and surgical wards at Jimma University Specialized Hospital, South West Ethiopia,".

[12] بعيو ،ص. ح. (**2003**)، تمرينات عملية في علم الكائنات الحية الدقيقة الجراثيم. منشورات جامعة قاريونس: بنغازي،.

[13] **Koneman ،E. Schreck, E. , Winn, w. (1997)** colorataals and Textbook of Diagenostic Microbiology. T.B Lippincott CompanymPhiladelphia.,.

[14] **Feltham, B. .G. (2009)**"Cowan and steelS MANUAL for the Identification of medical Bacteria. Published by the press Syndicate of the University of Cambridge the pitt Building Tnumpingtion street," Cambridge,Vnited Kingdom pp. 188-213,.

[15] **B. S. I. (2005)** Microbiological Safety Cabinets.Information to be Supplied by the purchaser and to the vendor and to the Installer, and Siting anduse of Cabinets, Recommendations and guidance. Bromeliad Society International London," p. 1,. https://doi.org/10.3403/00058290u

[16] **زكي، م. ع. (1988)** الميكروبيولوجيا التطبيقية العلمية دار الكتب القاهرة،

[17] **Matinyi, S. Enoch, M. Akia, D. Byaruhanga, V. Masereka, E. Ekeu, I. (2018)** "Contamination of microbial pathogens and their antimicrobial pattern in operating theatres of peri-urban eastern Uganda: a cross-sectional study," BMC infectious diseases, vol. 18, pp. 1-9, https://doi.org/10.1186/s12879-018-3374-4

[18] **Al Laham, N. A. (2012)**"Prevalence of bacterial contamination in general operating theaters in selected hospitals in the Gaza Strip, Palestine," Journal of infection and public health, vol. 5, pp. 43-51,. https://doi.org/10.1016/j.jiph.2011.10.006

[19] **علوان ،م. م. (2023)** "تقييم مستوى التلوث البكتيري بطريقتي جمع عينات الهواء والمسحات للأسطح الجافة والعينات السريرية والكشف عن السلالات البكتيرية المعزولة في محافظة ديالي،" قسم علوم الحياة، جامعة ديالي، كلية العلوم،.

[20] **Baban, S. T. Saeed, P. A. H. , Jalal, D. M.(2019)** "Microbial contamination of operating theatres and intensive care units at a surgical specialty hospital in Erbil City," Medical Journal of Babylon, vol. 16 ،pp. 150-155,.

https://doi.org/10.4103/mjbl.mjbl_15_19

[21] **Kim, K. Y. Kim, Y. S. Kim, D.(2010)**"Distribution characteristics of airborne bacteria and fungi in the general hospitals of Korea," Industrial health, vol. 48, pp. 236-243,. https://doi.org/10.2486/indhealth.48.236

[22] **Nelson, J. Bivens, A. Shinn, A. Wanzer, L. Kasper, C. (2006)** "Microbial flora on operating room telephones," AORN journal, vol. 83, pp. 607-626,. https://doi.org/10.1016/s0001-2092(06)60190-7

[24] **الرحمن ز. ع. ،عويد ح. ي. (2018)** "دراسة عن تأثير المطهرات والأشعة فوق البنفسجية على نمو جرثومتي Staphylococcus aureus وPseudomonas aeruginosa المعزولاتان من صالة العمليات في مستشفيات الموصل،" كلية اللوم، جامعة الموصل، مجلة الرافدين،.

[25] **الصلابي .ع. ا. (2013)** توصيف آليات مقاومة المضادات الحيوية في البكتيريا سالبة الجرام من طرابلس وبنغازي،" مجلة جامعة طرابلس، vol. 1,.

[26] **عارف،د. س. (2024)** دراسة الجينات المرتبطة بالمحفظة البكتيرية وعلاقتها ببكتيريا الكلابسيلا الرئوية،" كلية العلوم، جامعة بغداد،.

Assessment of Level of Staphylococcus aureus Contamination in Operating Theatres at Misrata Medical Center

Article information

Key words
microbial contamination, Gram-negative Baccilli, Klebsiella Pneumonia

Received **05 12 2025**, Accepted **23 12 2025**, Available online **24 12 2025**

Abstract

This study was conducted to assess the microbial contamination of the Staphylococcal Aureus bacteria in the operating theatres of Misrata Medical Centre by taking 160 swabs of some medical tools, equipment, and floors from July 2022 to January 2023. The study findings demonstrated that there was a 7.89% contamination rate before the Staphylococcal Aureus bacteria sterilisation and a 0% contamination rate following the sterilisation. The staphylococcal aureus bacteria appeared before sterilisation in the Orthopaedic department operating room at 5.26% and 2.63% in the Neurosurgery department before sterilisation, but none occurred in the other departments. A high rate of contamination emerged after sterilisation, with Gram-negative Baccilli at 18.42%, followed by Gram-positive Baccilli at 10.53%. Staphylococcus Haemolyticus and Klebsiella Pneumonia were the most common species at 7.89%. The bacteria spread among the four operating rooms, with the Emergency department having the largest percentage (18.41%), followed by General Surgery (10.52%) and Orthopaedics (7.89%). The Neurosurgery department had the lowest percentage (2.63%). The study also revealed variations in the rates of bacterial contamination among the sampling sites. The shoes of the workers had the highest rate of contamination (19.4%), followed by the suction machines (13.9%), the anaesthesia machines and clips (2.8%), and the scissors and forceps (no rate). Additionally, the isolated Gram-positive Bacilli bacteria tested highly resistant to Ampicillin, Pencillin G, and Oxacillin when tested using the DB phoenix diagnostic device and 22 different antibiotic types.