

## Antibiotic Susceptibility of MRSA Isolates at Idlib University Hospital Using the Vitek-2 System

Dr. Amr Alkheer Ebrahim Bkhsow<sup>\*1</sup>, Prof. Fouad Hamad Al-Daoud<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Veterinary | Idlib University | Syria

<sup>2</sup> Faculty of Medicine | Idlib University | Syria

Received:

26/06/2025

Revised:

09/07/2025

Accepted:

23/07/2025

Published:

15/09/2025

\* Corresponding author:  
[amr.alkheer.bkhsow@idlib-uiversity.com](mailto:amr.alkheer.bkhsow@idlib-uiversity.com)

Citation: Bkhsow, A. E., & Al-Daoud, F. H. (2025). Antibiotic Susceptibility of MRSA Isolates at Idlib University Hospital Using the Vitek-2 System. *Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 1 – 14. <https://doi.org/10.26389/AISRP.B280625>

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• Open Access



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

**Abstract:** Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is recognized as one of the most significant causes of hospital-acquired infections due to its high ability to acquire multidrug resistance, posing a major challenge to infection control. Objective: This study aimed to determine the prevalence of MRSA at Idlib University Hospital and evaluate its susceptibility to antibiotics and disinfectants. Methods: A total of 136 samples were collected from patients, healthcare staff, surfaces, and air in intensive care units, operating rooms, and hospital wards between June 15, 2023, and June 15, 2024. After excluding 11 duplicate samples, 125 valid, non-duplicate samples were analyzed. Samples were cultured on modified chromogenic agar containing cefoxitin, and identification was performed using the Vitek-2 system with the GP card. Antibiotic susceptibility testing was conducted using the AST-P664 card, and disinfectant susceptibility was assessed by the disk diffusion method. Results: MRSA prevalence was 17.6% (22/125), distributed among patients (36.36%), healthcare staff (12.9%), and air samples (40%), with higher prevalence in males (50%) compared to females (30%). Isolates exhibited complete resistance to penicillin and methicillin (100%), high resistance to cefoxitin (75%), clindamycin and erythromycin (85%), oxacillin (70%), and fusidic acid (45%), while remaining fully susceptible (100%) to tigecycline, nitrofurantoin, and mupirocin. Regarding disinfectants, all isolates showed complete resistance (100%) to ethanol, high resistance to Cidex, and moderate susceptibility to povidone-iodine. Conclusions and Recommendations: MRSA is prevalent at Idlib University Hospital and exhibits multidrug resistance. Strict infection control measures should be implemented, physicians should perform identification and susceptibility testing before prescribing antibiotics, and disinfectant efficacy should be regularly monitored.

**Keywords:** Hospital-acquired infections, antimicrobial resistance, multidrug resistance, disinfectant resistance, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vitek-2 system, Idlib University Hospital.

## حساسية العنقودية الذهبية المقاومة للمضادات الحيوية في مستشفى جامعة إدلب

### باستخدام نظام Vitek-2

د. عمرو الخير إبراهيم بخصو<sup>\*1</sup>, الأستاذ الدكتور / فؤاد حمد الداؤد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> كلية الطب البيطري | جامعة إدلب | سوريا

<sup>2</sup> كلية الطب | جامعة إدلب | سوريا

**المستخلص:** تُعد العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين (MRSA) من أهم مسببات الأخماق المستشفوية نظرًا لقدرها العالية على اكتساب مقاومة متعددة للمضادات الحيوية، مما يجعلها تحدّيًّا في مجال مكافحة العدو. الهدف: هدف البحث إلى الكشف عن مدى انتشار MRSA في مستشفى جامعة إدلب ودراسة حساسيتها للمضادات الحيوية والمطهرات. المنهجية: شملت الدراسة 136 عينة جمعت من المرضى والكادر الطبي والسلطوف والبيو في أقسام العناية المركزة وغرف العمليات وأجنحة المستشفى بين 15/6/2023 و 15/6/2024، وتم استبعاد 11 عينة مكرونة ليحلّ في النهاية 125 عينة صالحة وغير مكررة. زُرعت العينات على وسط آغار مُولد الصبغ المعدل المحتوى على سيفوكسيتين، ثم جرى الاستئراف باستخدام جهاز Vitek-2 بطاقة (GP) واختبار الحساسية للمضادات الحيوية باستخدام بطاقة (AST-P664)، إضافةً إلى اختبار الحساسية للمطهرات بطريقة الانتشار القرصي. النتائج: أظهرت النتائج أن نسبة انتشار MRSA بلغت 17.6% (22/125)، توزعت بين المرضى (36.36%)، وبين الكادر الطبي (12.9%)، وفي الماء (40%)، مع نسبة انتشار أعلى لدى الذكور (50%) مقارنةً بالإناث (30%). وأثبتت العزلات مقاومة تامة لللينسيليـن والميثيسيلـين (100%)، مقاومة مترفة لـلسيـفوكـسيـتـين (75%)، ولـلـكـلـينـاديـمـيـسـينـ والإـرـيـثـروـميـسـينـ (85%)، ولـلـأـوكـسـاسـيـلـينـ (70%)، ولـحـمـضـ الـفـوسـيـدـيكـ (45%)، بينما كانت حساسة بشكل كامل (100%) للـتـيجـيـسـيـكـلـينـ والتـرـوـفـورـانـتوـئـينـ والمـبـيـوـرـوسـينـ. أما للمطهرات فأظهرت العزلات مقاومة تامة (100%) للإيتـانـولـ، مقاومة عالية لـلسـاـيدـيـكـسـ، وحساسية متوسطة لـلـبـوـفـيـدـونـ والـيـوـدـيـ. الاستنتاجـاتـ والـتـوصـيـاتـ: تستنتجـ الـدـرـاسـةـ أنـ MRSAـ منتـشـرـةـ فيـ مـسـتـشـفـىـ جـامـعـةـ إـدـلـبـ وـتـمـتـكـلـ بـمـقـاـوـمـةـ مـتـعـدـدـةـ لـلـمـضـادـاتـ الـحـيـوـيـةـ وـتـوصـيـ الـدـرـاسـةـ بـتـطـبـيقـ اـسـتـراتـيـجـيـاتـ صـارـمـةـ لـمـكـافـحةـ الـعـدـوـ، وـتـقـيـدـ الـأـطـبـاءـ بـإـجـراءـ الـاسـتـعـرـافـ وـاخـتـبـارـاتـ الـحـسـاسـيـةـ قـبـلـ وـصـفـ الـمـضـادـاتـ الـحـيـوـيـةـ وـمـراـقبـةـ فـعـالـيـةـ الـمـطـهـرـاتـ بـشـكـلـ دـورـيـ.

**الكلمات المفتاحية:** عدو المستشفيات، مقاومة المضادات الحيوية، مقاومة الأدوية المتعددة، مقاومة المطهرات، العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين، جهاز Vitek-2، مستشفى جامعة إدلب.

**1- المقدمة:**

تُعدّ جراثيم العنقودية الذهبية مقاومة للميثنيسيلين (MRSA) من أبرز مسببات العدوى المكتسبة في المستشفيات على مستوى العالم، لما تتميز به من قدرة عالية على اكتساب مقاومة متعددة للمضادات الحيوية، مما يجعلها سبباً رئيسياً للأمراض الشديدة وارتفاع معدلات الوفيات. ويحسب منظمة الصحة العالمية (World Health Organization, 2016)، يُصاب نحو 15% من المرضى في المستشفيات بعدوى جرثومية أثناء تلقيهم الرعاية الصحية.

تُعدّ العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) النوع الأكثر خطورة وشيوعاً ضمن جنس العنقوديات وهي معروفة بقدرتها الكبيرة على إنتاج الديفانات المختلفة، مما يتزيد من ضراوتها وإمراضيتها (Lowy, 1998)، وتُحمل عادةً على الجلد والأغشية المخاطية للأشخاص الأصحاء وتشكل خزانًا مهمًا لنقل العدوى في بيئات الرعاية الصحية. وتمتاز هذه الجراثيم بانتاج العديد من عوامل الفوهة، مثل الديفانات الخارجية (superantigen exotoxins) والإنزيمات التي تسهم في الالتصاق بالأنسجة والتغلب على دفاعات الجهاز المناعي للمضيف، مسببة طيفاً واسعاً من الأ xmax; يبدأ من الدمامل والخرارات السطحية حتى الإنثانات الجهازية الميتة. فقد سجلت مراكز السيطرة على الأمراض (CDC) في عام 2017 أكثر من 119 ألف حالة إنتان دموي بسبب العنقودية الذهبية في الولايات المتحدة، ارتبطت بنحو 20 ألف حالة وفاة (Kourtis et al., 2017). كما أظهرت دراسات أوروبية ارتفاع معدلات الوفيات الناجمة عن MRSA، خاصةً بين المرضى في وحدات العناية المركزة أو الخاضعين لإجراءات طبية معقدة (Horváth et al., 2020).

خلال العقود الماضية اكتسبت العنقودية الذهبية مقاومة لعدد متزايد من المضادات الحيوية، خاصةً الميثنيسيلين، مما أدى إلى ظهور ما يُعرف بالعنقودية الذهبية مقاومة للميثنيسيلين (MRSA) التي أصبحت تمثل تحدياً خطيراً على مستوى مكافحة العدوى (Doniger & Parenteau, 2007).

ظهرت أولى حالات MRSA المكتسبة من المجتمع (CA-MRSA) في منتصف التسعينيات، بينما يقيّم معظم الحالات السابقة مكتسبة من المستشفيات (HA-MRSA)، والتي تميز غالباً بمقاومة واسعة للمضادات البيتا-لاكتامية نتيجة امتلاكها لجين البروتين الرابط للبنسلين (PBP-2 $\alpha$ ) يُشفّر عبر الجين *mecA* الموجود على العنصر الوراثي *SCCmec*. وقد أدى ذلك إلى جعل غالبية المضادات الحيوية البيتا-لاكتامية غير فعالة ضد هذه الذراري، ودفع لاستعمال مضادات أخرى مثل الفانكوميسين والليزوليد (David & Daum, 2010). وقد ارتبطت هذه العدوى بنتائج سريرية أسوأ مثل الإقامة الطويلة في المستشفى، وال الحاجة إلى أجهزة طبية متعددة، وزيادة معدلات الوفيات (Klevens et al., 2006).

كما بينت دراسات مختلفة ارتباط MRSA بأمراض مزمنة وعوامل خطورة مثل السكري، والفشل الكلوي، وضعف المناعة، إلى جانب ظهور ذراري مقاومة جديدة في الحيوانات المنتجة للغذاء (Belhout et al., 2022) (Delbes et al., 2006).

على المستوى العالمي في الصين أظهرت دراسة واسعة في الصين أنَّ MRSA شديدة الضراوة قد تطورت حتى من ذراري حساسة للميثنيسيلين موجودة أصلًا لدى البشر (Jin et al., 2020).

إقليمياً أظهرت دراسات في الشرق الأوسط معدلات مرتفعة لانتشار MRSA في المستشفيات الجامعية، مع نسب مقاومة مثيرة للقلق تجاه الفانكوميسين وبعض المضادات الحديثة. ففي إيران مثلاً تبيّن أن العنقودية الذهبية كانت السبب الأكثر شيوعاً لالتهاب العظام والمفاصل لدى الأطفال بنسبة قاربت 60% (Kalantari et al., 2007)، وبيّنت دراسة أجريت في الكويت توصيًّا جزئياً لذراري MRSA في مستشفى تخصصي، مؤكدةً تنوع الخطوط الوراثية وانتشار المقاومة المتعددة للمضادات الحيوية (Alfouzan et al., 2019). وفي السعودية أظهرت دراسة شملت مستشفيات شمال شرق البلاد ارتفاع معدل انتشار MRSA متعددة المقاومة (Aljeldah et al., 2022). أما في ليبيا فقد تبيّن أنَّ عدداً من العاملين في القطاع الصحي يحملون MRSA، مما يشير إلى دورهم في نشر العدوى داخل المستشفيات (Ahmed et al., 2012).

أما محلياً في شمال سوريا ومدينة إدلب تحديداً لا تتوافر بيانات بشكل كافٍ حول معدل انتشار MRSA في المستشفيات. وهذا النقص في البيانات يمثل فجوة مهمة، خاصةً في ظل ظروف الحرب وتأثيراتها على بنية النظام الصحي، والتي قد تزيد من معدلات العدوى المستشفوية وصعوبة ضبط مقاومة المضادات الحيوية. وتشير الملاحظات السورية الأولية في مستشفى جامعة إدلب إلى ارتفاع في نسب الأ xmax; التي لا تستجيب للعلاجات التقليدية، حيث أكدت دراسة حديثة أجريت فيه إلى وجود نسبة مرتفعة من العزلات الجرثومية مقاومة للمضادات الحيوية، وتبين أنَّ العنقوديات كانت مسؤولة عن 13.1% من حالات التهاب السبيل البولي، مع معدلات مقاومة عالية للسيفوتاكسيم والتوبراميسين والسيفيوكسيم والسيفادوكسيم والسيفوريوكسيم والسيفترياكوسون والأميسيلين مع السولوباكترام (Mushtaq & Al-Daoud, 2024)، وعلى الرغم من أنَّ هذه النتائج تؤكّد نمط المقاومة الجرثومية عموماً في المستشفى، إلا أنه لا توجد حتى الآن دراسة محلية متخصصة تقيّم بشكل شامل مدى انتشار وحساسية العنقودية الذهبية مقاومة للميثنيسيلين MRSA في مستشفى جامعة إدلب تحديداً، وهو ما يسعى بحثنا الحالي إلى سدّ فجوة، حيث تكمّن أهمية هذا البحث من كونه يعطي لأول مرة بيانات حديثة حول انتشار MRSA وحساسيتها للمضادات

الحيوية في مستشفى جامعي بإدلب، مستخدماً وسائل استعراف حديثة ودقيقة مثل جهاز 2-Vitek، إضافةً إلى دراسة حساسية العزلات للمطهرات شائعة الاستعمال في المستشفى، مما يزود الأطباء بمعطيات مهمة لتطوير سياسات مكافحة العدو.

### هدف البحث:

هناك نقص في الدراسات المحلية التي تبحث في انتشار MRSA ومقاومتها في إدلب، مما يجعل هذا البحث مساهمة علمية قيمة لهم الوضع الوبائي في المنطقة، حيث يوفر البحث بيانات عن فعالية المعمقات المستخدمة حالياً، مما يساعد في تحسين ممارسات التعقيم في المستشفيات، كما يساهم في توثيق أنماط مقاومة MRSA في سياق محلي، مما يتبع المقارنة مع دراسات إقليمية ودولية، ومن الناحية العملية يساهم البحث في تحسين إجراءات مكافحة العدو من خلال تقديم بيانات تساعد المستشفيات في إدلب على تحسين بروتوكولات مكافحة العدو، مما يقلل من انتشار MRSA والعدوى المستشفافية، ومن خلال تحديد أنماط المقاومة، يمكن للبحث أن يوجه الأطباء نحو اختيار مضادات حيوية فعالة، مما يحسن نتائج العلاج ويقلل من الاستخدام العشوائي، كما يساعد البحث في اختيار معمقات أكثر فعالية أو تحسين طرق استخدامها، مما يعزز النظافة في المستشفيات، وهذا بدوره يساهم في تقليل العدو المستشفافية مما يقلل من مدة الإقامة في المستشفيات وتکاليف العلاج، وهو أمر بالغ الأهمية في ظل الموارد المحدودة في إدلب، وبؤدي أيضاً إلى تحسين صحة المرضى، خاصة في منطقة تعاني من ظروف صحية صعبة بسبب الحرب.

## 2- المنهجية وطرق العمل:

### 1. تصميم الدراسة:

أُجريت هذه الدراسة المستعرضة المقطعة (cross-sectional study) خلال الفترة الممتدة من 15/06/2023 حتى 15/06/2024 في مستشفى جامعة إدلب، بهدف تحديد معدل انتشار جراثيم العنقودية الذهبية المقاومة للميسيلين MRSA، وينعد هذا النوع من التصميم مناسباً لتقديم صورة آنية عن الحالة الوبائية لمسببات الأمراض المقاومة (Sedgwick, 2014).

### 2. جمع العينات:

تم استخدام أسلوب العينة القصبية غير العشوائية (purposive non-random sampling)، حيث جُمعت العينات من المرضى المشتبه بإصابتهم بعدو MRSA إضافةً إلى عينات بيئية من أقسام العناية المركزة وأجنحة المستشفى، انسجاماً مع ما أوصت به دراسات مماثلة في الترصد الجرثومي عند استهداف مصادر الخطر المرتبطة مباشرةً بالمرضى ومحبيتهم (Cheung et al., 2021). بلغ مجموع العينات 136 عينة، اختير استناداً للتوصيات منظمة الصحة العالمية بضرورة جمع ما بين 100-200 عينة في مراكز الرعاية الصحية المتوسطة للحصول على تقدير وثابي موثوق، وكما تمت مراعاة القدرة الاستيعابية للمختبر وتتوفر المستلزمات خلال فترة الدراسة (Vandepitte et al., 2003). وشملت العينات المجموعة 55 عينة سريرية مثل: القبح، والبول، والدم، والسائل الدماغي الشوكي، والقشع، ومسحات جلدية، ومسحات أنفية، من 44 مريض، تم استبعاد 11 عينة مكررة من نفس المريض. حيث كان عدد المرضى الذكور 14 مريض، وعدد المرضى الإناث 30 مريضة، وتوّزعت أعمار المرضى على أربع فئات عمرية الفئة الأولى (0-15) عام وكان عددهم 3 مرضى، والفئة الثانية (16-30) عام وكان عددهم 11 مريض، والفتاة الثالثة (31-50) عام وكان عددهم 12 مريض، والفتاة الرابعة (51-95) عام وكان عددهم 18 مريض، وشملت عينات الكادر الطبي مسحات Active Air وأنفية ومسحات أيدي، وبلغت 31 عينة، أما العينات البيئية فكانت 6 عينات هواء جُمعت بواسطة جهاز معين الهواء الفاعل Sampler (Vandepitte et al., 2003). ومسحات سطوح من سرير المريض والأجهزة المحيطة به مثل: جهاز التنفس الاصطناعي، وجهاز مراقبة العلامات الحيوية، وجهاز شفط المفرزات، وجهاز تخطيط القلب، وخزانة الأدوية والمستلزمات، وحامل المحاليل الوريدية، وأجهزة الاتصال والهواتف، وقد كان عددها 40 عينة، و4 عينات مياه جُمعت بواسطة عبوات عقيمة وحيدة الاستخدام من خزانات مياه المستشفى (Nasiri et al., 2021).

### 3. طرائق العمل:

تم نقل العينات إلى مخبر الترصد الوبائي في كلية الطب البيطري لإجراء الاختبارات عليها بواسطة حافظة عينات على درجة حرارة 4°C (Vandepitte et al., 2003)، ثم زُرعت العينات على طبق الأغار الدموي لاختبار قدرت العزلات على تحليل الدم وإنتاج إنزيم البيميولازين (الحالة الدموية)، وكذلك على آغار المانيتول المالح Mannitol Salt Agar (MSA) لاختبار قدرت نمو العزلات على درجات الملوحة العالمية وللتفرق بين العزلات المخمرة للمانيتول (عنقودية ذهبية إيجابية المختبار)، عن العزلات غير المخمرة للمانيتول (عنقودية سلبية المختبار) (Palavecino, 2020)، ثم تم زرع العزلات الناتجة على طبق آغار أساس مُولَد الصياغ المعدل Chromogenic Modified Agar (Fatima, 2017)

Base: وهو وسط مولد للصباغ يستخدم لعزل العنقودية الذهبية المقاومة للمياثيسيلين MRSA، حيث تنمو على سطح الأغار كمستعمرات صغيرة أرجوانية، بينما يتم تثبيط نمو بقية الجراثيم الموجودة في العينة بسبب سيفوكسيتين ضمن الأغار (Sandström et al., 2023). وتم تلوين لطاخات محضرة من المستعمرات الجرثومية النامية على أطباق الزرع بصبغة غرام Gram Stain، حيث أخذ جزء من المستعمرة لكل عينة على شريحة زجاجية نظيفة ثم تم صبغها، وبعدها فحصها على المجهر الضوئي باستخدام العدسة الزينة الغاطسة ذات التكبير  $\times 100$  وذلك مشاهدة شكل الخلايا الجرثومية ولوهلها وتوضع (Rohde, 2011) (Beveridge et al., 2007).

تم تأكيد الاستعراف على العزلات بواسطة جهاز VITEK-2، حيث تم العمل وفق تعليمات شركة BioMérieux ووفقاً لما جاء في (Pincus, 2006) كما يلي: بعد ما تم تحديد نوع الجرثومه باستخدام صبغة غرام ومعرفة أنها إيجابية الغرام، تم تنقيتها على مستنبت أغار المانitol الماليح للحصول على مستعمرات نقية للعنقوديات، ثم حضرت المعلقات الجرثومية لكل عينة قيد الاختبار باستخدام أنابيب بلاستيكية عقيدة شفافة  $12 \times 75$  mm (مصنوعة من البوليستيرين) حيث استُخدم لكل عينة أربوبان، الأول خاص بالاستعراف والثاني خاص باختبار الحساسية للمضادات الحيوية، أولًا تم وضع 3 ml من محلول مليجي عقيم (تركيزه 0.45-0.50% درجة حموضته 4.5-7) في جميع الأنابيب، ثم تم نقل عدد من المستعمرات النقية باستخدام ماسحات قطنية عقيدة أو لوب الزرع إلى الأنابيب الخاصة باختبارات الاستعراف لكل عينة ومزجها بواسطة جهاز Vortex، ثم قياس عكارة المعلقات باستخدام مقياس العكارة المرافق مع النظام المسمى DensichekTm، بحيث تتحقق قيمة العكارة (0.45-0.63) ماكفرلاند، ثم تم تحضير المعلقات الخاصة باختبارات الحساسية وذلك بسحب 280 μl من المعلقات المحضرة في المرحلة السابقة في أنابيب الاستعراف بواسطة الماصة الميكروفنية micropipette الخاصة بالجراثيم إيجابية الغرام الملحقة بجهاز VITEK-2 وذلك لكل عينة، تم بعد ذلك وضع الأنابيب المحضرة في الحامل الخاص بها Cassette بحيث يكون الأنابيب الأول خاص بالاستعراف وبجانبه الأنابيب الخاص باختبار الحساسية لكل عينة، ثم وضع بطاقات الاستعراف الخاصة بالجراثيم إيجابية الغرام GP-ID وبطاقات اختبار الحساسية للمضادات الحيوية الخاصة بالجراثيم إيجابية الغرام AST-P664 في أماكنها المخصصة في Cassette، بحيث تكون كل بطاقة بجوار أنابيب المعلق الجرثومي الخاص بها وإدخال أنابيب النقل من كل بطاقة في أنابيب المعلق الجرثومي المجاور، تم وضع الـ Cassette يدوياً في محطة التفريغ (يسبب تطبيق التفريغ سحب المعلقات إلى البطاقات عبر أنابيب النقل لتمتلي جميع الحفر)، ثم وضعه في الحجرة الثانية التي يتم فيها قطع أنابيب النقل حراريًّا وفصل البطاقات عن الحامل، تم تحضير البطاقات عند درجة حرارة  $35.5 \pm 1^\circ\text{C}$  لمدة 10-12 ساعة، حيث يتم فيها مسح ضوئي للبطاقات كل 15 دقيقة عند أطوال موجية مختلفة، ثم إعطاء التقرير الخاص بكل بطاقة.

تم إجراء اختبار الحساسية للمطهرات باستخدام طريقة الانتشار القرصي Disc Diffusion Method، حيث تم استخدام ثلاثة أنواع منأشيع المطهرات المستخدمة في المستشفى قيد الدراسة وهي: الكحول الإيتيلي Ethanol 70%， والبوفيدون الاليودي Povidone-Iodine 10%， والسايديكس (غلوتارالدهيد) Glutaraldehyde 2% (Montagna et al., 2019) (Koth & Sayed, 2015). تم العمل وفق Cidex، حيث وضعت أقراص من أوراق الترشيح ذات قطر 3 cm في محاليل المطهرات التي تم اختبارها حتى إشباع الأقراص بالمطهرات، ثم تركت لتجف لمدة دقيقة واحدة، ثم حضرت معلقات جرثومية للعينات المختبرة باستخدام محلول مليجي فيزيولوجي وبعكارة 0.5 ماكفرلاند، وتم تحضير أطباق أغار من مستنبت أغار تريتون الصويا Tryptone Soya Agar. ثم وزعَت عليها المعلقات الجرثومية المختبرة بطريقة الفرش، وبعدها تم توزيع الأقراص المشبعة بالمطهرات على الأطباق باستخدام ملقط عقيم، حيث وضع على كل طبق يحوي عزلة جرثومية معينة 3 أقراص (قرص لكل نوع مطهر)، وتم بعدها تحضير الأطباق في الحاضنة الجرثومية عند درجة حرارة  $37^\circ\text{C}$  لمدة 24 ساعة، وبعد انتهاء فترة التحضير تم قياس قطر هالة التثبيط المحيطة بكل قرص بمتلجمتر لمعرفة مدى مقاومة الجراثيم المختبرة للمطهرات المستخدمة.

#### 4. التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS الإصدار 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). استُخدم التحليل الوصفي (Descriptive Statistics) لحساب التكرارات والنسب المئوية لتوزيع الأنواع الجرثومية بحسب نوع العينة، الجنس، الفئات العمرية، ونسبة المقاومة للمضادات الحيوية والمطهرات.

لتحليل العلاقات بين المتغيرات النوعية (مثل الجنس، الفئة العمرية) وجود جراثيم MRSA، استُخدم اختبار كاي-تريبيع Chi-square أو اختبار فيشر الدقيق Fisher's Exact Test في حال كان حجم العينة صغيراً أو التكرارات المتوقعة أقل من 5، كما تم حساب قيمة الدلالة الإحصائية p-value باعتبار القيمة أقل من 0.05 مؤشراً على وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية.

#### 3. النتائج:

أظهرت النتائج أن نسبة انتشار العنقوديات في مستشفى جامعة إدلب بلغت 51.2% (64/125)، وشملت 6 أنواع من العنقوديات وهي: العنقودية الذهبية *S.Aureus*، والعنقودية الحالة للدم *S.Haemolyticus*، والعنقودية الرمامنة *S.saprophyticus*، والعنقودية البشرية

*S. Hominis*, والعنقودية البشرية/*S. Epidermidis*, والعنقودية السنجدية/*S. Sciuri*. وكانت نسب انتشارها في المستشفى على التوالي: 17.6%, 16.8%, 8.8%, و 3.2%, و 2.4%. ويلاحظ أن أعلى نسبة انتشار كانت للعنقودية الذهبية، والتي تشكل مصدراً مهماً للعدوى المستشفوية. كما يوضح الجدول رقم (1) توزع العنقدويات المعزولة من المستشفى المدروس.

جدول (1) توزع أنواع العنقدويات المعزولة من مستشفى جامعة إدلب

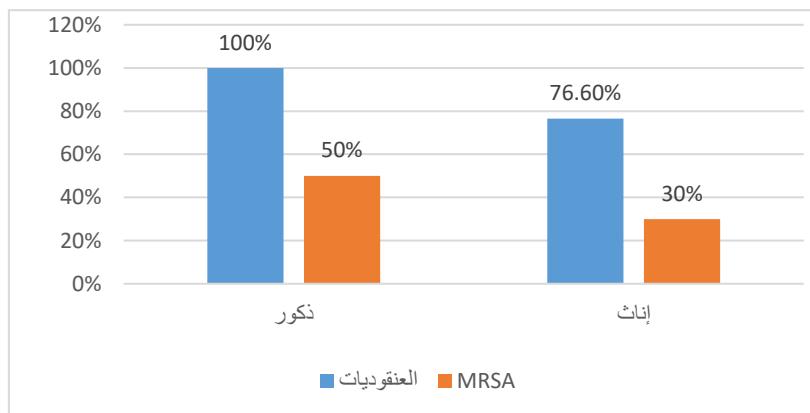
نوع الجراثيم	العنقدية الذهبية	الحالات للدم	العنقدية الرمامنة	العنقدية البشرية	العنقدية البشرية البشريّة	العنقدية السنجدية	العدد
22	21	11	4	3	3	3	3
17.6%	16.8%	8.8%	3.2%	2.4%	2.4%	1.6%	2.4%

تبين أن أعلى نسبة انتشار للعنقدويات سُجلت في عينات الهواء 100%, تلتها عينات المرضى 84.09% والكادر الطبي 51.61%, بينما انخفضت في عينات المياه 12.5%. وغابت في عينات الماء 0%. أما MRSA فكانت نسبتها الأعلى بين المرضى 36.36%, ثم الهواء 33.33%, والكادر الطبي 12.9%, مع عدم تسجيل أي عزلات MRSA في السطوح والمياه. وبين الجدول رقم (2) توزع العنقدويات.

جدول (2) توزع العنقدويات وجراثيم MRSA بالنسبة لنوع العينات

نوع العينات	العنقديات	العدد	%	جراثيم MRSA	العدد	%
المريض	37	84.09	84.09	15	36.36	36.36
الكادر	16	51.61	51.61	4	12.9	12.9
السطح	5	12.5	12.5	0	0	0
الهواء	6	100	100	2	33.33	33.33
الماء	0	0	0	0	0	0

ويوضح الشكل رقم (1) توزع العنقدويات وجراثيم MRSA بالنسبة للجنس، حيث كانت نسبة انتشار العنقدويات عند المرضى الذكور أعلى وبلغت 100%, بينما بلغت عند المرضى الإناث 76.6%. وكذلك كانت نسبة انتشار جراثيم MRSA عند المرضى الذكور أعلى منها عند المرضى الإناث وبلغت 50%.



الشكل (1) توزع العنقدويات وجراثيم MRSA حسب الجنس

أُجري اختبار كاي تربيع (Chi-Square test) لدراسة العلاقة بين جنس العنصر البشري (ذكور/إناث) والإصابة بجراثيم العنقدوية الذهبية المقاومة للميسيلين (MRSA) في مجتمعتين: المجموعة الأولى شملت جميع الحالات الإيجابية (المريض والكادر الطبي)، والمجموعة الثانية اقتصرت على المرضى فقط. وقد أظهرت النتائج في المجموعة الأولى قيمة احتمالية (المرضى والكادر الطبي) 0.464، بينما بلغت في مجموعة المرضى فقط 0.199، وهي قيم أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية المعتمد (0.05). وهذه النتائج موضحة بالجدول رقم (3) والجدول رقم (4)، حيث أشارت إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الجنس والإصابة بـ MRSA سواء بين جميع المشمولين في الدراسة أو ضمن عينة المرضى فقط، مما يعزز الفرضية القائلة بأن توزيع الإصابة بهذه الجراثيم لا يرتبط بشكل مباشر بجنس المصاب ضمن هذه العينة.

جدول (3) نتائج اختبار كاي تربيع لدراسة العلاقة بين الجنس والإصابة بـ MRSA (جميع المشاركين: مرضى + كادر طبي)

الاختبار	القيمة الاحتمالية (Value)	درجات الحرارة (df)	القيمة الاحتمالية (p-value)
Pearson Chi-Square	0.535	1	0.464

الاختبار	القيمة (Value)	درجات الحرية(df)	القيمة الاحتمالية(p-value)
Continuity Correction	0.221	1	0.638
Likelihood Ratio	0.535	1	0.464
Fisher's Exact Test (2-sided)	—	—	0.602
Linear-by-Linear Association	0.528	1	0.467
عدد الحالات الصالحة للتحليل	—	—	75

جدول (4) نتائج اختبار كاي تربيع لدراسة العلاقة بين الجنس والإصابة بـ MRSA (المرضي فقط)

الاختبار	القيمة (Value)	درجات الحرية(df)	القيمة الاحتمالية(p-value)
Pearson Chi-Square	1.650	1	0.199
Continuity Correction	0.899	1	0.343
Likelihood Ratio	1.622	1	0.203
Fisher's Exact Test (2-sided)	—	—	0.313
Linear-by-Linear Association	1.612	1	0.204
عدد الحالات الصالحة للتحليل	—	—	44

أظهرت النتائج أن أعلى معدل لإصابة المرضى بجراثيم MRSA كان ضمن الفئة العمرية (0–15 سنة) حيث بلغت النسبة 66.6%. تلتها الفئة (16–30 سنة) بنسبة 36.36%， ثم الفئتان (31–50 سنة) و(51–95 سنة) بنسبة مترابطة بلغت 33.33% لكل منهما، كما هو موضح في الجدول رقم (5).

جدول (5) توزيع العنقوديات وجرائم MRSA حسب العمر

الفئة العمرية	العنقوديات	العدد	%	MRSA	العنقوديات	العدد	%	العدد	%
0-15	3	3	100	2	2	66.66	66.66	2	66.66
16-30	10	10	90.9	4	4	36.36	36.36	4	36.36
31-50	8	8	66.66	4	4	33.33	33.33	4	33.33
50-95	16	16	88.88	6	6	33.33	33.33	6	33.33

ورغم أن هذه الأرقام تشير ظاهريًا إلى فروق بين الفئات العمرية، فقد تم التتحقق من دلالة هذه الفروق إحصائيًا باستخدام اختبار كاي تربيع (Chi-Square Test)، كما هو مبين بالجدول رقم (6)، أظهرت نتائج اختبار كاي تربيع قيمة احتمالية (p-value) قدرها 0.727 (<0.05) مع قيمة Pearson Chi-Square بلغت 1.310 عند درجات حرية = 3، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئات العمرية فيما يتعلق بنسبة الإصابة بـ MRSA.

كما تم حساب معامل Phi و Cramer's V لقياس قوة الارتباط بين الفئة العمرية والإصابة بـ MRSA، وبلغت قيمتهما 0.173 مع  $p=0.727$ ، مما يشير إلى أن العلاقة بين العمر والإصابة ضعيفة جدًا وغير معنوية إحصائيًا. هذه النتائج تدل على أن توزيع الإصابة بجراثيم MRSA بين الفئات العمرية في العينة المدروسة لا يُظهر نمطًا منتظمًا ثابتاً يمكن اعتباره ذات دلالة إحصائية، مما يستدعي إجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر لفهم العلاقة بشكل أدق.

جدول (6) نتائج اختبار كاي تربيع لدراسة العلاقة بين الفئة العمرية والإصابة بـ MRSA

الاختبار	القيمة (Value)	درجات الحرية(df)	القيمة الاحتمالية(p-value)
Pearson Chi-Square	1.310	3	0.727
Likelihood Ratio	1.252	3	0.741
Linear-by-Linear Association	0.576	1	0.448
عدد الحالات الصالحة للتحليل	—	—	44
Phi	0.173	—	0.727

الاختبار	القيمة (Value)	درجات الحرية(df)	القيمة الاحتمالية(p-value)
Cramer's V	0.173	-	0.727

أُجري اختبار كاي تربيع (Chi-Square test) لدراسة العلاقة بين انتشار MRSA بين المرضى وانتشاره في باقي المصادر (العينات البيئية: الهواء، السطوح، الماء، بالإضافة إلى الكادر الطبي). أظهرت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية قوية بين المتغيرين، حيث بلغت قيمة كاي تربيع  $\chi^2 = 21.576$  بدرجة حرية (df=4) وقيمة احتمالية  $p < 0.001$ ، الجدول رقم (7).

جدول (7) نتائج اختبار كاي تربيع لدراسة العلاقة بين انتشار MRSA بين المرضى وانتشاره في المصادر الأخرى

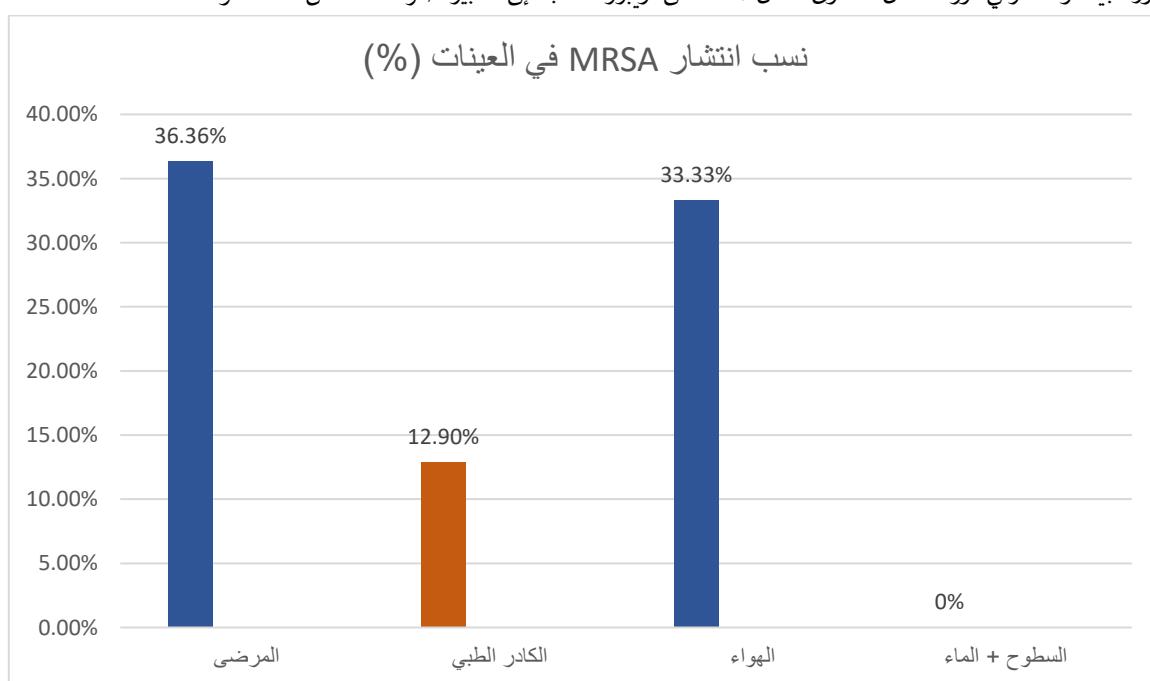
الاختبار	القيمة	df	p-value
Pearson Chi-Square	21.576	4	.000
Likelihood Ratio	27.156	4	.000
Linear-by-Linear Association	11.702	1	.001
عدد الحالات الصالحة للتحليل			125

كما دعمت نتائج اختبار معامل الترابط الخطي (Linear-by-Linear Association) هذه العلاقة حيث بلغت القيمة 11.702 مع  $p=0.001$ . أما المقاييس المتماثلة الموضحة بالجدول رقم (8)، فقد أظهرت أن قيمة Phi = 0.415 وقيمة Cramer's V = 0.415، مع دلالة إحصائية عالية ( $p=0.000$ )، ما يشير إلى وجود علاقة متوسطة إلى قوية بين انتشار MRSA بين المرضى وانتشاره في العينات البيئية والكادر الطبي. هذه النتائج تبرز أهمية التلوث البيئي وانتشاره في الكادر الطبي كمصدر محتمل لانتقال MRSA إلى المرضى، مما يعزز الحاجة إلى تطبيق استراتيجيات فعالة لمكافحة العدوى والسيطرة على انتشار هذه الجراثيم في بيئة المستشفى.

جدول رقم (8) المقاييس المتماثلة لمؤشر Phi و Cramer's V

المؤشر	القيمة	p-value
Phi	0.415	.000
Cramer's V	0.415	.000

ويبين الشكل رقم (2) توزيع نسب انتشار جراثيم MRSA بين المرضى، والكادر الطبي، والعينات البيئية. يلاحظ ارتفاع معدل الإصابة بين المرضى (36.36%) يليه الهواء (33.33%)، ثم الكادر الطبي (12.90%)، بينما كان الانتشار محدوداً جدًا في السطوح والماء. تتفق هذه النتائج مع اختبار كاي تربيع الذي أظهر علاقة ذات دلالة إحصائية ( $p < 0.001$ ) بين إصابة المرضى وانتشار الجراثيم في باقي مصادر العدوى، مما يشير إلى دور البيئة والكادر في دورة انتقال العدوى داخل المستشفى، ويزدز الحاجة إلى تدابير صارمة للحد من هذا التلوث.

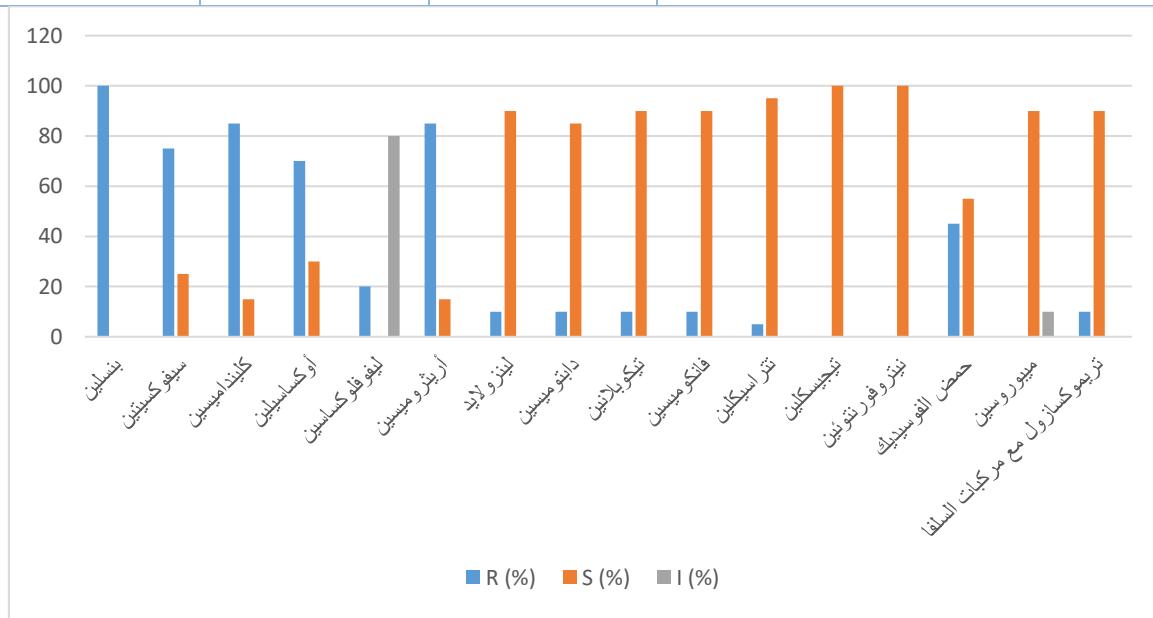


الشكل رقم (2) توزيع نسب انتشار جراثيم MRSA بين المرضى والكادر الطبي والعينات البيئية

وأشارت دراسة حساسية العزلات للمضادات الحيوية إلى أنها كانت مقاومة لأدوية متعددة (MDR) وتوزعت نسب مقاومتها للمضادات الحيوية كالتالي: البنسلين والميثيسيلين (100%)، والكلينداميسين والإيرثروميسين (85%)، والسيفوكسيتين (75%)، والأوكساسيلين (70%)، وحمض الفوسيديك (45%)، والليفوفلوكساسين (20%)، ومركبات السلفا مع التريميثوبيريم والليزولайд والفانكوميسين والتوكوبالدين والدابتوميسين (10%)، والتراسيكلين (5%). بينما كانت حساسة بشكل تام للمضادات الحيوية التيجيسيكلين، والنتروفورانتوئين، والميبوروسين، ويوضح الجدول رقم (9) نسب حساسية جراثيم MRSA للمضادات الحيوية المختلفة. اللافت علمياً هو ظهور مقاومة لبعض العزلات للفانكوميسين (10%)، رغم اعتباره خط الدفاع الأخير، ما يستدعي تحليلاً سريعاً أعمق لتقدير أسبابه وخطورته.

جدول (9) نسب حساسية جراثيم *mrsa* للمضادات الحيوية المختلفة

I (%)	S (%)	R (%)	<i>Staphylococcus aureus</i>
0.00	0.00	100.00	بنسلين
0.00	25.00	75.00	سيفوكسيتين
0.00	15.00	85.00	كلينداميسين
0.00	30.00	70.00	أوكساسيلين
80.00	0.00	20.00	ليفوفلوكساسين
0.00	15.00	85.00	أرثروميسين
0.00	90.00	10.00	ليزولайд
0.00	85.00	10.00	دابتوميسين
0.00	90.00	10.00	تيكوبالدين
0.00	90.00	10.00	فانكوميسين
0.00	95.00	5.00	تراسيكلين
0.00	100.00	0.00	تيجيسيكلين
0.00	100.00	0.00	نيتروفورانتوئين
0.00	55.00	45.00	حمض الفوسيديك
10.00	90.00	0.00	ميبوروسين
0.00	90.00	10.00	تريموكسازول مع مركبات السلفا



الشكل (3) توزع نسب حساسية MRSA للمضادات الحيوية المختلفة

كما بيّنت دراسة مقاومة جراثيم MRSA للمطهرات، حيث تم قياس قطر البالة (منطقة عدم النمو) حول الأقراص المشبعة بالمطهرات التي تم اختبارها، أن جميع عزلات MRSA مقاومة بشكل كامل (100%) لليتانيول 70%， حيث لم يتم تشكيل هالة حول القرص نهائياً (mm0)، بينما أبدت 25% من عزلاتها مقاومة متوسطة لمعقم (السايدكس) الغلوتارالدهيد 2%， حيث كانت أقطار عدم النمو (mm5). أما بقية العزلات فقد كانت مقاومة للغلوتارالدهيد 2% بشكل كامل، وبالنسبة لمعقم اليود (اليوفيدون 10%)، فقد أبدت جميع عزلات العقدوديات مقاومة متوسطة حيث كانت أقطار منطقة عدم النمو (mm15-12)، كما وضح الجدول رقم (10).

جدول (10) نسب مقاومة جراثيم MRSA للمطهرات المستخدمة

نوع المطهر	R (%)	I (%)	S (%)
الليتانيول 70%	100	0	0
الغلوتارالدهيد 2%	75	25	0
اليوفيدون 10%	0	100	0

#### 4- المناقشة:

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن نسبة انتشار المكورات العقدودية في مستشفى جامعة إدلب بلغت 51.2%， بينما بلغت نسبة انتشار الجراثيم مقاومة للميثيسيلين (MRSA) 17.6% بين جميع العينات المدروسة. نعتقد أن هذه النسبة تعكس مستوى متواصلاً نسبياً من انتشار MRSA مقارنةً بما ورد في بعض الدراسات الإقليمية والدولية؛ فعلى سبيل المثال، سجلت دراسة (Montesinos et al., 2002) في إسبانيا نسباً أقل، بينما رصدت دراسة (Dar et al., 2006) في الهند نسباً أعلى بشكل ملحوظ. قد يعزى هذا التفاوت إلى اختلاف الإجراءات المتبعة في مكافحة العدو، وبيان سياسات وصف المضادات الحيوية، فضلاً عن طبيعة وحجم العينة المدروسة.

من اللافت أيضاً في نتائجنا أن أعلى نسبة لانتشار المكورات العقدودية جاءت في عينات الهواء 100%， ما قد يشير إلى وجود ثغرات في أنظمة التهوية أو تطبيق بروتوكولات التعقيم في أقسام المستشفى، وهو ما يتفق مع نتائج (Nasiri et al., 2021) التي أكدوا على دور التلوث الهوائي في تعزيز العدو المكتسبة في المنشآت. أما انتشار MRSA فكان الأعلى بين المرضى 36.36% مقارنةً بالكادر الطبي 12.9% والعينات البيئية 7.4%. برأينا، هذه النتيجة تثير القلق لأنها تضع المرضى كمصدر أساسى لانتقال العدو داخل المستشفى، بما يستدعي إعادة النظر في تدابير العزل ومراقبة العدو.

وفيما يخص الجنس، أظهرت نتائج اختبار كاي تربيع عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الجنس (ذكور/إناث) والإصابة بـMRSA، سواء عند تحليل جميع الحالات أو المرضى فقط. نرى أن هذا يشير إلى أن عوامل الخطر الرئيسية للإصابة بـMRSA قد تكون أكثر ارتباطاً بعوامل بيئية وإجرائية (مثل تكرار دخول المستشفى أو طول فترة البقاء) بدلاً من العوامل الديموغرافية، وهو ما يتفق مع نتائج دراسات مثل (Gupta & Shah, 2017) و(Fatima, 2019).

أما بالنسبة للعمر، فقد لوحظ ارتفاع معدل إصابة MRSA في الفئة العمرية (15-30 سنة) بنسبة 66.6%， تلتها الفئة (30-36 سنة) بنسبة 36.36%， ثم الفئتين (31-50 و 50-95 سنة) بنسبة مقاربة 33%. رغم أن هذه الفروق بدت واضحة ظاهرياً، إلا أن اختبار كاي تربيع أظهر عدم دلالتها إحصائياً ( $p=0.727$ ). نعتقد أن ذلك قد يعزى إلى حجم العينة المحدود نسبياً، ونقتصر زيادة حجم العينة مستقبلاً للتحقق من مدى ارتباط العمر بخطر الإصابة.

أظهرت ذراري MRSA الممزوجة من مستشفيات مدينة إدلب مقاومة للعديد من المضادات الحيوية، وقد يعزى ذلك للاستخدام الخاطئ للمضادات الحيوية في معالجة العدو الإنتراني دون اجراء اختبارات الحساسية لها وعدم التزام المرضى بالجرعات الصحيحة أو مواعيدهم أخذ الدواء كذلك قد ينبع ذلك لتطور المقاومة بسبب الشحائد الدوائية المتبقية في المنتجات الغذائية حيوانية المصدر، وكذلك صرف عدة مضادات حيوية من زمرة مختلفة في نفس الوقت مما يؤدي لتطور مقاومة متعددة للمضادات الحيوية.

وأظهرت دراسة حساسية العزلات للمضادات الحيوية إلى أنها كانت مقاومة للأدوية متعددة (MDR) وتوزعت نسب مقاومتها للمضادات الحيوية مثل البنسيلين والميثيسيلين (100%)، وقد توافقت مع كل الدراسات السابقة في هذه النتيجة مثل دراسة (Dhiaa Hashim, 2023) ودراسة (Rani et al., 2022) ودراسة (Alalem, 2008) ودراسة (Dar et al., 2006) وكذلك عند الباحث (Alalem, 2008) والكلينيكيين والإيرثروميسين كانت نسب المقاومة لهما (85%) وهي نسبة مقاربة لدراسة (Liu et al., 2023) التي كانت فيها نسبة المقاومة للكلينيكيين (73.1%) ودراسة (Dhar et al., 2023) ودراسة (Namoune et al., 2023) وكذلك لدراسة (Kates et al., 2018) ودراسة (Dhiaa Hashim, 2023) ودراسة (Farbo, 2021) التي بلغت (48%) ودراسة (Khodeary et al., 2022) وأشارت لنفس الأمر بنسبة (40%) أما دراسة (Yao et al., 2023) وكذلك دراسة (Huang et al., 2023) فكانت النسبة مرتفعة أكثر من نسبة دراستنا حيث بلغت (6100%) وكذلك في دراسة (Huang et al., 2023) أظهرت ارتفاع

في مقاومة السلالات للكلينداميسين بنسبة (93.75%)، أما الأوكساسيلين فكانت نسبة مقاومة ذراري MRSA له (70%)، ووُجد اختلاف كبير مع دراسات (Taha et al., 2022) و(2022) (Huo et al., 2022)، و(Peter et al., 2022) (Huang et al., 2023)، و(Farbo, 2021) (Dhar et al., 2023)، والتي أظهرت مقاومة كبيرة للأوكساسيلين بنسبة (100%)، أما دراسات (Kates et al., 2018) و(Rana et al., 2018) و(Farbo, 2021) (Muhammad & Al-Mathkhury, 2014)، فقد كانت المقاومة فيها للأوكساسيلين منخفضة حيث بلغت (43%)، أما الدراسة التي تقاربت مع دراستنا هي دراسة (Farbo, 2021) والتي بلغت النسبة فيها (81%). وقد انخفضت مقاومة ذراري MRSA في دراستنا للمضاد الحيوي الليفوفلوكاسين حيث بلغت (20%)، وهي أعلى من دراسات (Huang et al., 2023) (Dar et al., 2006) (Huang et al., 2023)، وفي دراسة (Dhar et al., 2023) (Liu et al., 2023)، بلغت النسبة (90%)، ودراسة (Huo et al., 2022) (Farbo, 2021) كانت (90%)، أما دراسة (Huo et al., 2022) (Dar et al., 2006) كانت النسبة (79.5%)، ودراسة (Taha et al., 2022) كانت (60%)، وبالنسبة للمضاد الحيوي (Kates et al., 2018) بلغت (41.4%) في دراسة (Taha et al., 2022). وبالنسبة للمضاد الحيوي التريميثوبريم مع مركبات السلفا فقد كانت نسبة المقاومة له في الدراسة الحالية (10%) وهي منخفضة عن الدراسات الأخرى بشكل كبير حيث أظهرت دراسات (Baddour et al., 2006) (Dhar et al., 2023) (Huo et al., 2022)، مقاومة له أعلى من (65%)، بينما أشارت دراسات (Baddour et al., 2006) (Huang et al., 2023) إلى حساسية تامة له (100%). أما المضاد الحيوي الليزولايد فقد أظهرت دراستنا مقاومة له بنسبة (10%)، وهي نسبة عالية مقارنة بالدراسات الأخرى التي لم تبلغ عن أي مقاومة له، ما عدا دراسة (Baddour et al., 2006) التي أظهرت مقاومة منخفضة (64.9%). كذلك الأمر كانت نسبة مقاومة ذراري MRSA في دراستنا للمضاد الحيوي الفانكوميسين الأعلى بين الدراسات الأخرى بنسبة (10%)، بينما لم تظهر أي مقاومة له في الدراسات الأخرى باستثناء دراسة (Rana et al., 2018) (Al-Said et al., 2023)، وكانت نسبة مقاومة فيها للفانكوميسين (2.5%) وهي أقل من النسبة بالدراسة الحالية. أما المضاد الحيوي التيكوبلاين فقد أظهرت الدراسة الحالية مقاومة له بنسبة (10%)، وهي أعلى من النسبة في دراسة (Dhar et al., 2023)، والتي بلغت (64.5%)، أما باقي الدراسات فأظهرت حساسية تامة للتيكوبلاين. وكانت نسبة مقاومة عزلات MRSA في الدراسة الحالية (10%) للمضاد الحيوي الدابتوميسين، وهي أعلى من كل الدراسات التي أظهرت حساسية تامة له. أما المضاد الحيوي التراسيلكين، فأظهرت دراستنا مقاومة منخفضة له بنسبة (5%)، وهي مقاربة لدراسة (Dhar et al., 2023)، والتي بلغت فيها نسبة المقاومة للتراسيكلين (4.07%)، بينما كانت النسبة في دراستنا أخفض من نسب باقي الدراسات، والتي أظهرت بعضها مقاومة تامة له مثل دراسة (Reilly et al., 2010) (Huang et al., 2023) (Farbo, 2021) (Taha et al., 2022) (Yao et al., 2023) (Dhiaa Hashim, 2023). وأظهرت الدراسة الحالية حساسية تامة للمضاد الحيوي التيجيسيكلين، وقد توافقت مع عدة دراسات في هذه النتيجة وهي (Huang et al., 2023) (Farbo, 2021) (Taha et al., 2022) (Yao et al., 2023). أما المضاد الحيوي النتروفورانتوئين، فقد أشارت الدراسة الحالية إلى أن جميع ذراري MRSA حساسة له، وقد توافق في ذلك مع دراسة (Huo et al., 2022)، بينما أختلفت عن دراسة (Dhiaa Hashim, 2023)، والتي أظهرت مقاومة له بنسبة مرتفعة (88.6%). كذلك أظهرت الدراسة الحالية أن مقاومة ذراري MRSA للمضاد الحيوي ميبوروسين كانت معدومة، ووافقها في ذلك دراسة (Gupta & Shah, 2019)، بينما اختلف عنها الباحث (Baddour et al., 2006)، الذي أشار في دراسته إلى مقاومة للميبوروسين بنسبة (33%)، وتؤكد الدراسة أن الفانكوميسين لا يزال الخيار الأول والأكثر فعالية لعلاج عدوى MRSA ، وهو ما تدعمه العديد من الأبحاث التي أظهرت استمرارية حساسية MRSA للفانكوميسين، مع ذلك لا يمكن التغاضي عن ظهور حالات مقاومة جزئية أو متعددة للفانكوميسين في بعض الذراري، وهو ما يعد مصدر قلق بالغ، حيث أظهرت الدراسات الحديثة أن ظهور ذراري MRSA ذات مقاومة المنخفضة للفانكوميسين يرتبط بارتفاع معدلات الفشل العلاجي وزيادة معدلات الوفيات، مما يتطلب مراجعة دقّيّة لاستراتيجيات العلاج (Aljeldah et al., 2022) (Dhungel et al., 2021). ويرجع ظهور هذه المقاومة جزئياً إلى الاستخدام المفرط وغير المنضبط للفانكوميسين في المستشفيات، مما يستدعي تعزيز برامج المراقبة الدورية للحساسية، وضبط استهلاك المضادات الحيوية، بالإضافة إلى البحث المستمر عن بدائل علاجية، وبقى الفانكوميسين الخيار الأخير في مواجهة MRSA المقاومة لمعظم المضادات الأخرى، وبالتالي فإن أي تراجع في فعاليته قد يؤدي إلى أزمة علاجية خطيرة. برأينا، هذه النتائج تنذر بخطورة محدودة الخيارات العلاجية المتاحة، وقد تعزى هذه المقاومة المرتفعة إلى الإفراط في وصف هذه الأدوية أو ضعف تطبيق سياسات ضبط استخدام المضادات الحيوية، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه (Baddour et al., 2006) في السعودية.

أظهرت جميع ذراري MRSA في الدراسة الحالية مقاومة عالية لمطهر (الإيتانول 70%)، والتي كانت بنسبة 100%， وقد توافت مع دراسة الباحث (Al-Talib et al., 2019)، بينما اختلفت مع دراسة (Kotb & Sayed, 2015)، والتي أظهرت حساسية عالية له، أما مطهر اليود (البوفيدون 10%)، فقد أظهرت جميع ذراري MRSA في دراستنا حساسية متوسطة له، حيث كانت أقلّاط منطقة عدم النمو (mm15-12)، وهي نتيجة مقاربة لدراسة الباحث (Al-Talib et al., 2019)، والتي بلغت فيها منطقة عدم النمو (mm17)، وبالنسبة لمطهر السايدكس (الغلوتارالديهيد 2%)، فقد أظهرت ذراري MRSA في دراستنا مقاومة له بنسبة 75%， واحتللت مع دراسة الباحث (Kotb & Sayed, 2015)، والتي صرحت بأن ذراري MRSA كانت حساسة له، ويعزى سبب مقاومة ذراري MRSA العالية للمطهرات في دراستنا لعدم كفاءة بروتوكولات ضبط العدوى وتغسيل الأيدي المستخدمة في المستشفيات المدرّسة، وعدم استخدام أنواع موثوقة من المطهرات، بالإضافة إلى عدم اختبار المطهرات والتتأكد من فعاليتها بشكل دوري، وعدم التأكّد من فعالية المواد المستخدمة وصيانتها.

أظهرت أيضًا نتائج اختبار العلاقة بين انتشار MRSA لدى المرضى وانتشارها في العينات البيئية والكادر الطبي وجود علاقة قوية ذات دلالة إحصائية ( $p < 0.001$ ,  $\Phi = 0.415$ ). برأينا، هذا يعزز فرضية أن البيئة والكادر الطبي يُسهمان في نشر العدوى، وهو ما تتوافقه نتائج (Kinnevey et al., 2022).

يُستنتج من البحث انتشار ذراري MRSA في بيئه مستشفى جامعة إدلب والكادر الطبي العامل به، وامتلاكه مقاومة عالية لمجموعة واسعة من المضادات الحيوية شائعة الاستخدام، وخصوصاً للمضاد الحيوي الفانکوميسين الذي يستخدم في معالجة أخماجه، وهنا نلاحظ عدم كفاءة قواعد ضبط العدوى المطبقة فيه وعدم وجود سياسات عمل تضبط انتشار هذه الجراثيم وتعمل على مكافحتها، مما يستوجب ضرورة وضع خطط وبرامج للكشف عن الجراثيم المسيبة للأخماج المستشفوية ومن ضمنها MRSA، والعمل على مكافحتها، والتوصية بدراسة جراثيم MRSA الجينية ودراسة الجينات المسؤولة عن مقاومتها للمضادات الحيوية، والعمل على توعية الكوادر الطبية وتثقيفها بمخاطر انتشار جراثيم MRSA، وكذلك تثقيفهم بمخاطر الاستخدام العشوائي للمضادات الحيوية، وضرورة اجراء اختبارات الكشف عن مسببات الأخماج المستشفوية.

## 5- المراجع:

- Ahmed, M. O., Elramalli, A. K., Amri, S. G., Abuzweda, A. R., & Abouzeed, Y. M. (2012). 37 Isolation and screening of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from health care workers in Libyan hospitals. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 18(1), 37–42. <https://doi.org/10.26719/2012.18.1.37>
- Al-Said, H. M., Alghamdi, A., Ashgar, S. S., Jalal, N. A., Faidah, H. S., Johargy, A. K., Momenah, A. M., Barhameen, A. A., Hariri, S. H., Bantun, F., Althobiany, E., & Khidir, E. B. (2023). Isolation and Detection of Drug-Resistant Bacterial Pathogens in Postoperative Wound Infections at a Tertiary Care Hospital in Saudi Arabia. *Saudi Journal of Medicine & Medical Sciences*, 11(3), 229–234. [https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms\\_405\\_22](https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_405_22)
- Al-Talib, H., Alkhateeb, A., Syahrizal, A., Ruzuki, A., Zulkifli, N. F., Hamizi, S., Muhammad, N. S., Fadhlina, A., & Karim, A. (2019). African Journal of Microbiology Research Effectiveness of commonly used antiseptics on bacteria causing nosocomial infections in tertiary hospital in Malaysia. *African Journal of Microbiology Research*, 13(10), 188–194. <https://doi.org/10.5897/AJMR2019.9058>
- Alalem, A. M. (2008). *Antibiotic resistant Staphylococcus aureus infection studies in hospitals*. Middle East Technical University (Turkey).
- Alfouzan, W., Udo, E. E., Modhaffer, A., & Alosaimi, A. (2019). Molecular Characterization of Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* in a Tertiary Care hospital in Kuwait. *Scientific Reports*, 9(1), 18527. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54794-8>
- Aljeldah, M., Al Shammari, B., Farrag, E. S., Taha, E. M., & Mahmoud, S. Y. (2022). Prevalence of Multidrug-Resistant Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Northeastern Saudi Hospitals. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 16(2), 1192–1199. <https://doi.org/10.22207/JPAM.16.2.48>
- Baddour, M. M., Abuelkheir, M. M., & Fatani, A. J. (2006). Trends in antibiotic susceptibility patterns and epidemiology of MRSA isolates from several hospitals in Riyadh, Saudi Arabia. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 5(1), 30. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-5-30>
- Belhout, C., Elgroud, R., & Butaye, P. (2022). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and Other Methicillin-Resistant *Staphylococci* and *Mammaliicoccus* (MRNaS) Associated with Animals and Food Products in Arab Countries: A Review. *Veterinary Sciences*, 9(7), 317. <https://doi.org/10.3390/vetsci9070317>
- Beveridge, T. J., Lawrence, J. R., & Murray, R. G. E. (2007). Sampling and Staining for Light Microscopy. In *Methods for General and Molecular Microbiology* (pp. 19–33). <https://doi.org/10.1128/9781555817497.ch2>
- Cheung, G. Y. C., Bae, J. S., & Otto, M. (2021). Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*, 12(1), 547–569. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688>
- Dar, J. A., Thoker, M. A., Khan, J. A., Ali, A., Khan, M. A., Rizwan, M., Bhat, K. H., Dar, M. J., Ahmed, N., & Ahmad, S. (2006). Molecular epidemiology of clinical and carrier strains of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the hospital

- settings of north India. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 5(1), 22. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-5-22>
- David, M. Z., & Daum, R. S. (2010). Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* : Epidemiology and Clinical Consequences of an Emerging Epidemic. In *Clinical Microbiology Reviews* (Vol. 23, Issue 3, pp. 616–687). <https://doi.org/10.1128/CMR.00081-09>
  - Delbes, C., Alomar, J., Chougui, N., Martin, J.-F., & Montel, M.-C. (2006). *Staphylococcus aureus* Growth and Enterotoxin Production during the Manufacture of Uncooked, Semihard Cheese from Cows' Raw Milk. *Journal of Food Protection*, 69(9), 2161–2167. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-69.9.2161>
  - Dhar, E., Urs, T. A., & Manthravadi, K. K. (2023). Antimicrobial Susceptibility Profile of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Isolates in a Tertiary Care Hospital, Mysuru, India. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 14(2), 88–93.
  - Dhiaa Hashim, Q. (2023). Molecular Identification of *Staphylococcus aureus* Isolated from Hospital and Community-Acquired in Baqubah City. *Academic Science Journal*, 1(3), 113–129. <https://doi.org/10.24237/ASJ.01.03.672B>
  - Dhungel, S., Rijal, K. R., Yadav, B., Dhungel, B., Adhikari, N., Shrestha, U. T., Adhikari, B., Banjara, M. R., & Ghimire, P. (2021). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): Prevalence, Antimicrobial Susceptibility Pattern, and Detection of *mecA* Gene among Cardiac Patients from a Tertiary Care Heart Center in Kathmandu, Nepal. *Infectious Diseases: Research and Treatment*, 14. <https://doi.org/10.1177/11786337211037355>
  - Doniger, D. E., & Parenteau, C. M. (2007). Antibiotic resistance in staphylococci. *Advances in Small Animal Medicine and Surgery*, 20(7), 5. <https://doi.org/10.1016/j.asams.2007.06.016>
  - Farbo, M. G. (2021). "Isolation and Molecular Characterization of Methicillin – Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) In Hospital Patients." *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 39(1). <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2021.39.006251>
  - Fatima, S. (2017). Detection of Mrsa Nasal Carriage in Hospital Population Using Chromagar. *MOJ Biology and Medicine*, 2(4). <https://doi.org/10.15406/mojbm.2017.02.00061>
  - Gupta, S., & Shah, R. (2019). Prevalence and Antimicrobial Resistance Pattern of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Strains Isolated from Clinical Specimen in Udaipur, Rajasthan. *Acta Scientific Microbiology*, 2(10), 43–48. <https://doi.org/10.31080/ASMI.2019.02.0370>
  - Horváth, A., Dobay, O., Sahin-Tóth, J., Juhász, E., Pongrácz, J., Iván, M., Fazakas, E., & Kristóf, K. (2020). Characterisation of antibiotic resistance, virulence, clonality and mortality in MRSA and MSSA bloodstream infections at a tertiary-level hospital in Hungary: a 6-year retrospective study. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 19(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s12941-020-00357-z>
  - Huang, L., Liu, C., Li, Z., Huang, X., Zheng, R., Shi, Z., Hong, X., Qin, Y., & Liu, G. (2023). Characteristics of Virulent ST5-SCCmec II Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Prevalent in a Surgery Ward. *Infection and Drug Resistance, Volume 16*, 3487–3495. <https://doi.org/10.2147/IDR.S410330>
  - Huo, Z., Li, B., Meng, X., Li, P., & Li, M. (2022). Identification and characteristics of drug resistance and genotypes of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from intensive care units at obstetrics & gynaecology departments: a retrospective analysis. *Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology*, 49(2). <https://doi.org/10.31083/j.ceog4902047>
  - Jin, Y., Yu, X., Chen, Y., Chen, W., Shen, P., Luo, Q., Zhang, S., Kong, X., Zheng, B., & Xiao, Y. (2020). Characterization of highly virulent community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST9-SCC mec XII causing bloodstream infection in China. *Emerging Microbes & Infections*, 9(1), 2526–2535. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1848354>
  - Kalantari, N., Taherikalani, M., Parvaneh, N., & Mamishi, S. (2007). Etiology and antimicrobial susceptibility of bacterial septic arthritis and osteomyelitis. *Iranian Journal of Public Health*, 36(3), 27–32.

- Kates, A. E., Thapaliya, D., Smith, T. C., & Chorazy, M. L. (2018). Prevalence and molecular characterization of *Staphylococcus aureus* from human stool samples. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s13756-018-0331-3>
- Khodeary, A., Mohamed, T., Alkhayat, K., & Sayed, S. (2022). Bacterial profile and antibiotics susceptibility pattern of pleural effusion isolates from Sohag University Hospital. *Egyptian Journal of Medical Microbiology*, 31(3), 29–35.
- Kinnevey, P. M., Kearney, A., Shore, A. C., Earls, M. R., Brennan, G. I., Poovelikunnel, T. T., Humphreys, H., & Coleman, D. C. (2022). Meticillin-susceptible *Staphylococcus aureus* transmission among healthcare workers, patients and the environment in a large acute hospital under non-outbreak conditions investigated using whole-genome sequencing. *Journal of Hospital Infection*, 127, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.05.004>
- Klevens, R. M., Edwards, J. R., Tenover, F. C., McDonald, L. C., Horan, T., & Gaynes, R. (2006). Changes in the Epidemiology of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Intensive Care Units in US Hospitals, 1992-2003. *Clinical Infectious Diseases*, 42(3), 389–391. <https://doi.org/10.1086/499367>
- Kotb, S., & Sayed, M. (2015). Sensitivity of Methicillin-Resistance and Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus* Strains to Some Different Disinfectants. *International Journal of Livestock Research*, 5(8), 45. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20150822031340>
- Kourtis, A. P., Hatfield, ; Kelly, Baggs, J., Mu, ; Yi, See, I., Epson, E., Nadle, ; Joelle, Kainer, M. A., Dumyati, G., Petit, S., Ray, S. M., Ham, D., Capers, C., Ewing, ; Heather, Coffin, N., McDonald, ; L Clifford, Jernigan, J., & Cardo, D. (2017). *Morbidity and Mortality Weekly Report Vital Signs: Epidemiology and Recent Trends in Methicillin-Resistant and in Methicillin-Susceptible Staphylococcus aureus Bloodstream Infections-United States*. Morbidity and Mortality Weekly Report. <https://www.cdc.gov/mmwr>
- Liu, J., Huang, T., Soteyome, T., Miao, J., Yu, G., Chen, D., Ye, C., Yang, L., & Xu, Z. (2023). Antimicrobial Resistance, SCCmec, Virulence and Genotypes of MRSA in Southern China for 7 Years: Filling the Gap of Molecular Epidemiology. *Antibiotics*, 12(2), 368. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020368>
- Lowy, F. D. (1998). *Staphylococcus aureus* Infections. In *New England Journal of Medicine* (Vol. 339, Issue 8, pp. 520–532). <https://doi.org/10.1056/NEJM199808203390806>
- Montagna, M. T., Triggiano, F., Barbuti, G., Bartolomeo, N., De Giglio, O., Diella, G., Lopuzzo, M., Rutigliano, S., Serio, G., & Caggiano, G. (2019). Study on the In Vitro Activity of Five Disinfectants against Nosocomial Bacteria. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(11), 1895. <https://doi.org/10.3390/ijerph16111895>
- Montesinos, I., Salido, E., Delgado, T., Cuervo, M., & Sierra, A. (2002). Epidemiologic Genotyping of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* by Pulsed-Field Gel Electrophoresis at a University Hospital and Comparison with Antibiotyping and Protein A and Coagulase Gene Polymorphisms. *Journal of Clinical Microbiology*, 40(6), 2119–2125. <https://doi.org/10.1128/JCM.40.6.2119-2125.2002>
- Muhammad, H., & Al-Mathkhury, H. (2014). The Prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* and methicillin resistant *Staphylococcus epidermidis* in AL-Sulaimania city. *Iraqi Journal of Science*, 55(2A), 386–393.
- Mushtaq, G. H., & Al-Daoud, F. (2024). Exploring bacterial profiles and antibiotic susceptibility patterns in urinary tract infection cases at Idlib university hospital, Syria. *Indian Journal of Microbiology Research*, 11(2), 63–70. <https://doi.org/10.18231/ijmr.2024.013>
- Namoune, R., Djebbar, A., Mekler, R., McHugh, M., Bekara, M. E. A., Decano, A., Holden, M. T. G., & Sebaihia, M. (2023). Whole Genome Sequencing and Molecular Epidemiology of Clinical Isolates of *Staphylococcus aureus* from Algeria. *Microorganisms*, 11(8), 2047. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11082047>
- Nasiri, N., Gholipour, S., Akbari, H., Koolivand, A., Abtahi, H., Didehdar, M., Rezaei, A., & Mirzaei, N. (2021). Contamination of obstetrics and gynecology hospital air by bacterial and fungal aerosols associated with nosocomial infections. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 19(1), 663–670. <https://doi.org/10.1007/s40201-021-00637-6>

- Palavecino, E. L. (2020). *Clinical, Epidemiologic, and Laboratory Aspects of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infections BT - Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Protocols: Cutting-Edge Technologies and Advancements* (Y. Ji (ed.); pp. 1–28). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9849-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9849-4_1)
- Peter, I. U., Ngwu, J. N., Edemekong, C. I., Ugwueke, I. V., Uzoeto, H. O., Joseph, O. V., Mohammed, I. D., Mbong, E. O., Nomeh, O. L., & Ikusika, B. A. (2022). First report prevalence of livestock acquired Methicillin resistant Staphylococcus aureus (LA-MRSA) strain in south eastern, Nigeria. *IOSR J Nurs Health Sci*, 11(1), 50–56.
- Pincus, D. H. (2006). Microbial identification using the bioMérieux Vitek® 2 system. *Encyclopedia of Rapid Microbiological Methods*. Bethesda, MD: Parenteral Drug Association, 2006, 1–32.
- Rana, E., Rania, A. K., Hamdallah, Z., Alaa, E.-D. S. H., & Tarek, H. E. (2018). Study on prevalence and genetic discrimination of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in Egyptian hospitals. *African Journal of Microbiology Research*, 12(27), 629–646. <https://doi.org/10.5897/AJMR2017.8742>
- Rani, S., Gowda, R. S., MVS, K. K., Dhar, E., & Sai, B. S. (2022). Comparative evaluation of MIC of Vancomycin among methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA) isolates in tertiary care hospital. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 13(4), 308–312.
- Reilly, J. S., Stewart, S., Christie, P., Allardice, G., Smith, A., Masterton, R., Gould, I. M., & Williams, C. (2010). Universal screening for meticillin-resistant Staphylococcus aureus: interim results from the NHS Scotland pathfinder project. *Journal of Hospital Infection*, 74(1), 35–41.
- Rohde, M. (2011). 4 - Microscopy. In F. Rainey & A. B. T.-M. in M. Oren (Eds.), *Taxonomy of Prokaryotes* (Vol. 38, pp. 61–100). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387730-7.00004-8>
- Sandström, N., Söderquist, B., Wistrand, C., & Friberg, Ö. (2023). The presence of skin bacteria in the sternal wound and contamination of implantation materials during cardiac surgery. *Journal of Hospital Infection*, 135, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.03.018>
- Sedgwick, P. (2014). Cross sectional studies: advantages and disadvantages. *BMJ*, 348(mar26 2), g2276–g2276. <https://doi.org/10.1136/bmj.g2276>
- Taha, A. E., Al-Ruwaili, N. M., El-Masry, E. A., Saad, A. E., & Taher, I. A. (2022). MRSA as an indicator of infection control measures in Turaif General Hospital, Northern Area-Saudi Arabia. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 16(06), 1037–1044. <https://doi.org/10.3855/jidc.16058>
- Vandepitte, J., Engbaek, K., Rohner, P., Piot, P., Heuck, C. C., & Organization, W. H. (2003). *Basic laboratory procedures in clinical bacteriology / J. Vandepitte ... [et al.]* (2nd ed, p. 167 p.). World Health Organization.
- World Health Organization. (2016). *The burden of health care-associated infection worldwide*. Infection Prevention and Control. [https://www.who.int/infection-prevention/publications/burden\\_hcai/en/%0Ahttp://www.who.int/infection-prevention/publications/burden\\_hcai/en/%0Ahttps://www.who.int/gpsc/country\\_work/burden\\_hcai/en/%0Ahttp://www.who.int/infection-prevention/publications/bur](https://www.who.int/infection-prevention/publications/burden_hcai/en/%0Ahttp://www.who.int/infection-prevention/publications/burden_hcai/en/%0Ahttps://www.who.int/gpsc/country_work/burden_hcai/en/%0Ahttp://www.who.int/infection-prevention/publications/bur)
- Yao, Z., Wu, Y., Xu, H., Lei, Y., Long, W., Li, M., Gu, Y., Jiang, Z., & Cao, C. (2023). Prevalence and clinical characteristics of methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections among dermatology inpatients: A 7-year retrospective study at a tertiary care center in southwest China. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1124930>