

تقييم جودة هواء المستشفيات للكشف عن التلوث بالبكتيريا و الفطريات وخطورته في حدوث عدوى المستشفيات
البيئية

نعيمة احمد الصادق طيبة

قسم الهندسة الكيميائية والبيئية، شعبة الهندسة البيئية، كلية التقنية الهندسية جنزور

naimastbiga69@gmail.com

Assessing Hospital Air Quality to Detect Bacterial and Fungal Contamination and its Risk in
Causing Hospital-Assisted Infections

Naima Ahmed Al-Sadiq Tabiga

Department of Chemical and Environmental Engineering, Environmental Engineering
Division, Faculty of Engineering Technology, Janzour

تاريخ الاستلام: 2026/04/01 تاريخ المراجعة 2026 /04/30 تاريخ القبول: 2026/05/13- تاريخ النشر: 2026 /06/16

الملخص

أجريت هذه الدراسة في بعض أقسام مركز طرابلس الطبي لتقييم جودة تقييم جودة هواء المستشفيات للكشف عن التلوث بالبكتيريا و الفطريات وخطورته في حدوث عدوى المستشفيات البيئية فأخذت عينات من 18 عزلة من هواء الاقسام و هي قسم الاسعاف و الطواري الاستقبال و قسم الانعاش و قسم النساء و الولادة و قسم عناية الجراحة و قسم عناية الاطفال حديثي الولادة و كانت نتائج عينة تحتوي على 18 عزلة من هواء الأقسام تحت الدراسة كالتالي
مثلث بكتيريا *staphylococcus epidermidis* النوع الأكثر تواجدا في هواء الأقسام مثلث نسبة 88.9 % يليها بكتيريا *Staphylococcus aureus* بنسبة 61.6% تم بكتيريا *Pseudomonas.spp* نسبة 9.38% ، يليها بكتيريا *Micrococcus spp.* بنسبة 27.8 % ، يليها بكتيريا *Pseudomonas. aeruginosa* التي مثلت 22.2 % ويليها بكتيريا *Escherichia coli* التي مثلت 16.7 % ، بينما تراوحت باقي الأنواع الأخرى من البكتيريا ما بين (0 % / 11 %).

أما الفطريات فقد كان فطر المبيضات *Candida spp* الأعلى بين أنواع الفطريات بنسبة 22.2 % وأظهرت باقي أنواع الفطريات نسب منخفضة.

الكلمات المفتاحية، البكتيريا، الفطريات، العدوى، تلوث الهواء

Abstract

This study was conducted in selected departments of Tripoli Medical Center to assess the microbiological quality of hospital indoor air and to investigate bacterial and fungal contamination as potential sources of hospital-acquired environmental infections.

Air samples were collected from five major hospital departments: the Emergency and Reception Department, the Intensive Care Unit (ICU), the Obstetrics and Gynecology Department, the Surgical Intensive Care Unit, and the Neonatal Intensive Care Unit (NICU). A total of 18 microbial isolates were recovered and identified.

The microbiological analysis revealed that *Staphylococcus epidermidis* was the predominant bacterial species, with a prevalence rate of 88.9%, followed by *Staphylococcus aureus* (61.6%). *Micrococcus spp.* accounted for 27.8% of the isolates, while *Pseudomonas aeruginosa* represented 22.2%. *Escherichia coli* was detected in 16.7% of the samples, and *Pseudomonas spp.* was identified in 9.38%. The remaining bacterial species were detected at relatively low frequencies, ranging from 0% to 11%.

Among the fungal isolates, *Candida* spp. was the most prevalent species, accounting for 22.2% of the total fungal isolates, whereas the other fungal species were detected at comparatively lower frequencies.

The findings of this study indicate the presence of potentially pathogenic microorganisms in the indoor air of hospital departments, highlighting the importance of continuous air quality monitoring and the implementation of effective infection control measures to reduce the risk of airborne transmission and hospital-acquired infections.

Keywords: Hospital air quality, Airborne bacteria, Airborne fungi, Hospital-acquired infections, Environmental contamination, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida* spp.

المقدمة:- (Introduction)

تتطلب المشافي و المنشآت الصحية تهوية جيدة للراحة و السيطرة علي انتشار المخاطر المحيطة بالمرضي و العاملين بهذه المؤسسات وكذلك الزوار ، كما أن نوعية الهواء داخل هذه المؤسسات هو أهم و أخطر بكثير في أي بيئة أخرى والتي ينتج عنها العديد من الميكروبات و الخطرة و العوامل الكيميائية الموجودة والتي تؤدي إلي زيادة حساسية المريض و تعرضه للخطر وخاصة المريض الغير محصن (1)

ولا يعتبر الهواء بيئة طبيعية لنمو و تكاثر الميكروبات، حيث لا يحتوي علي المواد الغذائية اللازمة للنمو ، أي لا يوجد بالهواء ميكروبات متوطنة ، وإنما يعتبر الهواء حاملاً للميكروبات (2) و تنتقل الكثير من الميكروبات إلي أوساط جديدة بواسطة تيارات الهواء و مع ذلك فإن الميكروبات الهامة من الناحية الطبية لا تمثل إلا جزءاً يسيراً من مجموعة الميكروبات المحمولة بالهواء و لبعض الميكروبات الموجودة بالهواء صفات خاصة تسمح لها بالبقاء حية فيه و لكن الكثير يقف نشاطه التمثيلي العادي حتي يسقط ثانية في وسط مناسب ، لذلك فانه من الأهمية بمكان أخذ عينات من الهواء لمعرفة ما تحمله من ميكروبات (3) و تنتشر أجناس من البكتيريا و الفطريات في الهواء في حالة السكن لتصيب الإنسان إذا ما توفرت لها العوامل البيئية الملائمة و من أكثر الأجناس البكتيرية الملوثة للهواء الجوي هي *Streptococcus* , *Mycobacterium* , *Neisseria* ، أما الأجناس الفطرية فتشمل *Aspergillus* , *Candida* , *Penicillium* ، كما يعد فيروس الأنفلونزا *Influenza virus* من أكثر الفيروسات الملوثة للهواء .

كما أن الطاقم الطبي لا يعي أهمية التحكم بالهواء الداخل و الخارج للمؤسسة الطبية و لما يحمله من شوائب و ملوثات و يفقر أيضا إلي المعلومات الهامة و الخاصة بنظام التهوية و القصد منه . و لذلك فإن نظام التهوية قد يستخدم استخدام خاطئ فتقل فائدته بل انه قد يؤدي إلي نتائج عكسية خطيرة .

و مع أن الجراثيم تعتبر متناهية في الصغر فإنها تظل محمولة في الهواء لمدة طويلة مما يؤدي إلي انتشارها لمسافات بعيدة ، فمثلاً الأبواغ الفطرية تمثل تهديداً خطيراً للمرضي ذوي المناعة الضعيفة، و هذه بدورها عند توفر الرطوبة تتحول إلي خلايا خضرية التي ترفع من تسبب الأمراض بين الطاقم الطبي و المرضي و النازلين بالمستشفى (4)

تركز هذه الدراسة على أن بيئة المستشفى يجب أن تكون آمنة بالنسبة للمريض و الطبيب و أيضاً للزائرين و العلاقة بين العوامل الحيوية و العوامل الكيميائية يجب أن ندرکها تماماً و ذلك لتنظيم برنامج فعال خاص بنوعية الهواء و درجة الأمان للإقلال من خطر انتقال العدوى عبر الهواء (5)

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلي تحديد و تقدير حالة التلوث الميكروبي للهواء في بعض أقسام مركز طرابلس الطبي و جمع و تقييم البيانات و النتائج مسططين الضوء على ما يلي :

- 1- عزل السلالات الميكروبية من الهواء و توصيفها علمياً و مقارنة تواجدها في الأقسام المختلفة.
- 2- تحديد درجة خطورة كلا من هذه السلالات على صحة الإنسان و البيئة المحيطة.
- 3- استعراض بعض التجارب الناجحة في الدول الأكثر تقدماً و الاستفادة من خبراتهم في الحد من التلوث الميكروبي داخل بيئة المستشفيات .

منهج الدراسة :

أتبع في هذه الدراسة المنهج التجريبي و المنهج الإحصائي الاستدلالي

الدراسات السابقة

- في دراسة أجراها (6) (Diba و آخرون ، 2012) بدراسة العزلات الفطرية البيئية من بيئة المستشفى وذلك باستخدام الفحص المجهرى المباشر و عن طريق الفحص بالمزارع الفطرية باستخدام اختبار التسلسل البلمري (PCR) و كان أخذ العزلات من الأرضيات ، الحوائط ، العربات ، الهواء ، المكيفات ، الأدوات الطبية. الأسرة. وكانت أهم أنواع الفطريات المتعرف عليها فطر المبيضات *Candida* بنسبة 66.6 % ، يليها فطر *Aspergillus* و الذي مثل نسبة 31.4% أما فطر *Alternaria* فمثل نوع واحد فقط . أهم أنواع المبيضات المعزولة من البيئة تمثلت في الأنواع التالية *Candida albicans* (60%) ، *Candida krusei* (17%) ، *Candida tropicalis* (0.7%) ، *Candida glabrata* (3%) ، *Candida Parapsilosis* (14.3%) . يعتقد إن هذه المبيضات تعمل علي تلوث الأسطح و الأيدي و تساهم في حدوث الأمراض للمرضي المثبتين مناعياً .

- في دراسة (7) Makela وآخرون, 1979) وجدوا نسبة عالية من البكتيريا *Staphylococcus. Epidermidis* و *Staphylococcus. aureus* في هواء وحدات الحروق مقاومة للمضاد الحيوي .
 - في دراسة (8) (Lighthart, Schaffer 1997) لتقدير تركيز البكتيريا والفطريات في هواء المستشفيات كانت اغلب البكتيريا السائدة من نوع المكورات العنقودية *Staphylococcus* و بينما لم تتواجد أي عسويات ممرضة مثل السالمونيلا *Salmonella* في أي عينة تمت دراستها . أما الفطريات السائدة فكانت *Aspergillus. spp* وفطر البنسيليوم *Penicillium spp* .
 في دراسة (9) (بعيو و الشريف 1997) بعزل البكتيريا العنقودية *Staphylococcus* من أحد مستشفيات مدينة بنغازي . فقد تم عزل 25 نوع من جنس هذه البكتيريا من عدة أماكن داخل مستشفى الجمهورية حيث استعمل اختبار الكشف علي البكتيريا بنظام *API Staphylococcus system* معظم العزلات كانت لنوع *S. aureus* التي كانت ذات حساسية عالية لمجموعة من المضادات الحيوية. بالإضافة إلي *S. aureus* تم عزل *S. swarneri* , *S. haemalyticus* , *S. lugdunensi* , *S. epidermidis* .
 كما إن أخطر أنواع البكتيريا التي تنتقل عن طريق الهواء ,مسببة العدوى هي *Mycobacterium Tuberculosis* و *Staphylococcus. aureus* أن البكتيريا الذهبية العنقودية التي تنتقل عن طريق العمليات الجراحية تبقى مشكلة ضخمة وأصبحت تمثل أكثر من 29% من عدوي المستشفيات في نيوزلندا عام 1995 (4) (Luscuere, 1995) .

المواد و طرق العمل

لغرض التعرف علي النمو الميكروبي تم استخدام الأوساط الغذائية الآتية :

- 1- بيئة أجار الدم Blood agar
- 2- بيئة أجار ماكونكي MacConky agar
- 3- بيئة أجار سابرويد دكستروز Sabouraud Dextrose agar

تجميع العينات :

المكان / بعض أقسام مركز طرابلس الطبي وهي - قسم عناية الجراحة, قسم عناية الأطفال حديثي الولادة , وقسم النساء و الولادة , وقسم الإسعاف والطواري (الهواء)

طرق العمل

من هواء الأقسام المذكورة تم جمع أربعة وخمسون عينة من هواء نفس الأقسام (18 عزلة هوائية من ست حجرات من الأقسام المراد معرفة تلوث الهواء بها باستخدام 3 من أطباق بتري بالبيئات الغذائية المذكورة سابقا في كل عزلة وبمعدل 3مكررات من كل موقع) .
 ما بين العزلة والثانية من 7- 10 أيام .

طريقة جمع العينات

تم وضع أطباق بتري بالأوساط البيئية الثلاثة مفتوحة ومعرضة للهواء مباشرة لمدة نصف ساعة (في بعض الأحيان يترك الطبق لمدة 12 ساعة لمعرفة التلوث Contamination) (10)

زراعة الميكروبات

تم وضع أطباق بتري فوق بعض الطاولات والأجهزة و الأسرة وتفتح وتعرض للهواء الجوي لمدة 30 دقيقة في الأقسام التي يتم منها تجميع العينات (10) ، ثم تحضن علي درجة حرارة 37م لمدة 24-48 ساعة للكشف عن البكتيريا والفطريات .
 أما بالنسبة للعينات الخاصة بالفطريات والمجمعة من الهواء وبعد تعريض طبق بتري المحتوي علي الوسط المغذي Sabouraud agar لمدة نصف ساعة توضع الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة 30 درجة مئوية لمدة ثلاث أيام أو في درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوع (11) وبعد انتهاء فترة التحضين للمزارع البكتيرية و الفطرية يتم حفظها في الثلاجة إلي اليوم التالي لإجراء الاختبارات الميكروبيولوجية عليها .

الاختبارات الميكروبيولوجية

صبغة جرام

تعتبر طريقة صبغة جرام من أهم طرق الصبغ التفريقي (differential staining) لأن باستعمالها نستطيع التفريق بين مجموعات البكتيريا حيث إن صبغ البكتيريا بهذه الصبغة يعتبر أهم الخطوات في دراسة خواص البكتيريا أثناء تعريفها في المعمل . واستعملت هذه الطريقة لأول مرة من قبل العالم كريستيان جرام Christian Gram عام 1884م بواسطة صبغ البكتيريا بطريقة جرام نستطيع تقسيم البكتيريا إلي مجموعتين :

1- البكتيريا الموجبة لصبغة جرام Gram-positive bacteria

2- البكتيريا السالبة لصبغة جرام Gram-negative bacteria

هذا الفرق ناتج عن الاختلاف في التركيب والمحتوي الكيميائي لجدار البكتيريا في هاتين المجموعتين استخدمت طريقة جرام كما جاء في المرجع (10)

الاختبارات البيو كيميائية

تم التعرف علي البكتيريا باستخدام الاختبارات البيو كيميائية اليدوية و باستخدام جهاز compact 2- VITEK

الاختبارات البيو كيميائية

1- Triple Sugar Iron Agar (TSI)

تعتمد هذه الطريقة على اختلاف قدرة البكتيريا على أن تخمر السكريات و بالتالي إنتاج حمض قد يكون مصحوباً أو غير مصحوب بتصاعد غازات ، هذا الوسط من أشهر الأوساط الغذائية المستخدمة لتشخيص البكتيريا و يسمى (Triple Sugar Iron agar TSI) حيث يستخدم للكشف

عن العديد من البكتيريا المعوية، يحتوي هذا الوسط على ثلاثة أنواع من السكريات و هي "سكر اللاكتوز، و سكر الجلوكوز، و سكر السكروز"، بالإضافة إلى كاشف للكشف عن أي تخمر و مادة حديد تعطي لون أسود بعد تفاعلها مع كبريتيد الهيدروجين "H2S" إن ظهر في الوسط الغذائي (12)

2- SIM Medium تعتمد هذه الطريقة على اختلاف قدرة البكتيريا على الحركة و تظهر من خلال مسار حركة ال loop في الوسط الغذائي وبعد التحضين إضافة Kovacs Reagent الذي يحدد (فحص الاندول) بقدرة البكتيريا على تكسير الحمض الأميني المسمى بال Tryptophan الموجود في الوسط الغذائي الخاص بهذا الفحص و استخراج حلقة الاندول منه، حيث يتم الكشف عن هذه الحلقة بعد ذلك (13)

3- فحص Citrate

يستخدم للكشف عن البكتيريا التي لها القدرة على تكسير مادة السترات، حيث تستخدم البكتيريا مادة السترات الموجودة في الوسط الغذائي المسمى ب " Simmons Citrate agar" كمصدر للكربون ، مما ينتج عنها مادة قلوية نتيجة تغير pH للوسط الغذائي (14)

4- اختبار الكاتاليز Catalase Test

هذا اختبار استخدم للتفريق بين البكتيريا الكروية العنقودية *Staphylococcus* و البكتيريا الكروية السبحية *Streptococcus* ، البكتيريا العنقودية تتميز بإنتاجها لإنزيم الكاتاليز حيث تتكون أثناء عمليات الأكسدة الهوائية مادة فوق أكسيد الهيدروجين H2O2 نتيجة للتفاعل أو تتكون من المواد الوسيطة في عمليات الأكسدة مع الأكسجين الجوي ولما كانت هذه المادة ذات تأثير سام علي الخلايا فإن الخلايا البكتيرية الهوائية تتميز بإنتاج إنزيم خاص يعرف بإنزيم الكاتاليز الذي يعمل علي اختزال فوق أكسيد الأكسجين ويحوله إلي ماء مع انطلاق و تصاعد غاز الأكسجين طبقاً للمعادلة التالية :



وتم إجراء الاختبار علي النحو التالي :

1_ وضعت كمية 2- 3 قطرات من محلول فوق أكسيد الأيدروجين تركيزه (3%) المحضر كما هو موضح بالملحق في أنبوبة اختبار.

2_ بواسطة عود معقم تم نقل كمية صغيرة من مزرعة نقية للبكتيريا المراد إجراء الاختبار عليها.

3_ ظهور وتكون فقاعات دليل علي أنها بكتيريا *Staphylococcus* (16)

5- اختبار إنزيم DNase Deoxyribonuclease

هذا الاختبار استخدم للتعرف والكشف عن البكتيريا العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* المنتجة لأنزيم DNase الذي يحلل الحمض النووي ال DNA . حيث تم زرع البكتيريا المراد اختبارها علي الوسط الذي يحتوي علي DNA - بواسطة LOOP معقم . وحضن عند 37 درجة مئوية لمدة 12 ساعة و بعد النمو تم اختبار إنتاجها لإنزيم النيوكلياز بواسطة إضافة 1mol من حمض الهيدروكلوريك. فظهرت هالات شفافة حول المستعمرات (17) .

6- المضاد الحيوي Cefoxitin

يستخدم للتفريق بين بكتيريا (*Metacllin Resistance staphylococcus aureus* (MRSA) و *Staphylococcus aureus* عبارة عن أقراص توضع في طبق بتري المتواجد عليه بكتيريا *Staphylococcus aureus* المراد اختبار الحساسية عليها للتفريق بين كونها بكتيريا مقاومة أو حساسة للمضاد الحيوي، فإذا كان حجم النمو بالنسبة للمنطقة قد تجاوز 20 مم تصنف علي إنها حساسة فقط *Staphylococcus aureus* . أما إذا كان الحجم أقل من 20 مم فإنها تصنف أنها (*Metacllin Resistance staphylococcus aureus* MRSA) أي مقاومة للمضاد الحيوي .

7- جهاز compact 2_ VITEK

يستخدم هذا الجهاز للتعرف علي أجناس البكتيريا Identification وضعت بعض العينات في هذا الجهاز مثل العزلة الهوائية الثانية من غرفة الإنعاش وملاحظة النساء من قسم الإسعاف و الطواري نتيجة كثافة النمو

8- اختبارات الكشف عن الفطريات Fungi

تم التعرف علي الفطريات Fungi بواسطة لونها ومظهر الأوكياس الاسبورانجية وحجم وشكل ونظام ترتيب الأبواغ ولغرض التعرف علي الفطريات تم استخدام صبغة اللاكتوفينول أزرق القطن Lacto phenol Cotton وهي من أكثر الصبغات المستخدمة وهي توضح زخرفة أنواع الفطريات والحواجز العرضية وتم العمل كالتالي :

1_ تم قطع جزء من الوسط المغذي ((Sabouraud agar) المنمي عليه الفطر المراد التعرف عليه علي شكل مربع صغير .

2_ بواسطة إبرة تلقیح رفع هذا القالب فوق الشريحة .

3_ تم وضع قطرة من الصبغة و وضع غطاء الشريحة فوق قالب الأجار المزروع عليه الفطر

4_ تم الفحص تحت المجهر بالعدسة الصغيرة (x10) ثم بالعدسة الكبيرة (x40) (11)

النتائج و المناقشة

بعد الدراسة و التجارب المعملية التي أجريت تم التوصل إلي النتائج الآتية:

الجراثيم التي تم عزلها شملت أنواع من البكتيريا والفطريات . فبالنسبة للبكتيريا التي ظهرت علي الوسطين Blood agar , MacConky agar , كمستعمرات اختلف نموها من نمو ضعيف إلي معتدل إلي نمو كبير عند تحضينها عند 37م لمدة 24 ساعة. في حين كان النمو بطئ في بعض الأحيان وتطلب 48 ساعة علي MacConky agar . ولقد ظهرت المستعمرات المعزولة صفراء اللون وبعضها برتقالي والبعض الآخر باللون الأبيض الكريمي أو الحليبي، وبعضها ظهر ذهبي اللون والبعض الآخر بني وبعضها ظهر باللون الرصاصي الباهت والغامق، وبعضها ظهر بلون وردي. أما شكل المستعمرات المعزولة فبعضها ظهر صغير ذات حواف كاملة لمساء ، في حين أن البعض الآخر كانت حوافها غير منتظمة و سطحها غير أملس. كما أن بعضها كان محلل للدم علي الوسط الغذائي Blood agar ومكونة منطقة شفاقة عند تحضينها لمدة 48 ساعة أنواع البكتيريا التي عزلت كانت بعضها موجبة وبعضها سالبة لصبغة جرام، والغالبية العظمي كانت خلاياها منتظمة علي هيئة عنقيد عنب أو بشكل خلايا ثنائية أو سبجي الشكل بعضها عصوي علي هيئة سلاسل.

أما بالنسبة للفطريات التي عزلت، أحتاج بعضها إلي ثلاث أيام لتنمو عند تحضينها في درجة حرارة الغرفة (حوالي 25م) والبعض الآخر احتاج إلي 7 أيام لتنمو، والمستعمرات التي نمت علي الوسط الغذائي Sabouraud agar كثيفة وذات ألوان متعددة منها الصفراء والبرتقالي وبعضها برتقالي مائل للأخضر وبعضها اخضر ومنها البني والأبيض والأسود

جدول (1) أنواع البكتيريا و الفطريات التي عزلت من البيئة الهوائية من قسم الإسعاف و الطواري

رقم العزلات	غرفة ملاحظة النساء	غرفة الإنعاش
العزلة الأولى	<i>Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus.</i>	<i>Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, Candida Spp</i>
العزلة الثانية	<i>Aeromonas salmonicida, Staphylococcus Sphingomonas paucimobilis, epidermidis, Moraxella lacunata, Pseudomonas spp, Micrococcus spp, Fungi(Alternaria spp), Candida spp</i>	<i>Sphingomonas paucimobilis, Aeromonas salmonicida, Klebsiellae Punomononia, Acinetobacter lwoffii, Micrococcus spp, Pseudomonas spp, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus.</i>
العزلة الثالثة	<i>Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus epidermidis Escherichia coli, Micrococcus Spp, Streptococcus spp, Pseudomonas spp, Serratia spp, Acinetobacter spp, Bacillus spp, Fungi(Alternaria spp).</i>	<i>Staphylococcus epidermidis, Micrococcus Spp, Staphylococcus aureus, Pseudomonas spp, Fungi(Aspergillus niger).</i>

جدول (2) أنواع البكتيريا و الفطريات التي عزلت من البيئة الهوائية من قسم النساء و الولادة

رقم العزلات	غرفة عمليات الولادة	صالة الولادة
العزلة الأولى	<i>Fungi(Zygomycetes spp)</i>	<i>Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus. Pseudomonas spp, Fungi (Penicillium spp), Candida spp</i>
العزلة الثانية	<i>Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus Pseudomonas aeruginosa, Candida spp.</i>
العزلة الثالثة	<i>Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus spp</i>	<i>Pseudomonas spp, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Burkholderia cepacia, Enterobacter spp, Bacillus spp, Escherichia Coli</i>

جدول (3) أنواع البكتيريا و الفطريات التي عزلت من البيئة الهوائية من قسم الأطفال حديثي الولادة

رقم العزلات	اسم الميكروبات
العزلة الأولى	N.G
العزلة الثانية	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
العزلة الثالثة	<i>Burkholderia cepacia, Staphylococcus epidermidis , Klebsiellae Pneumonia, Pseudomonas spp , Escherichia coli , Fungi(Aspergillus spp).</i>

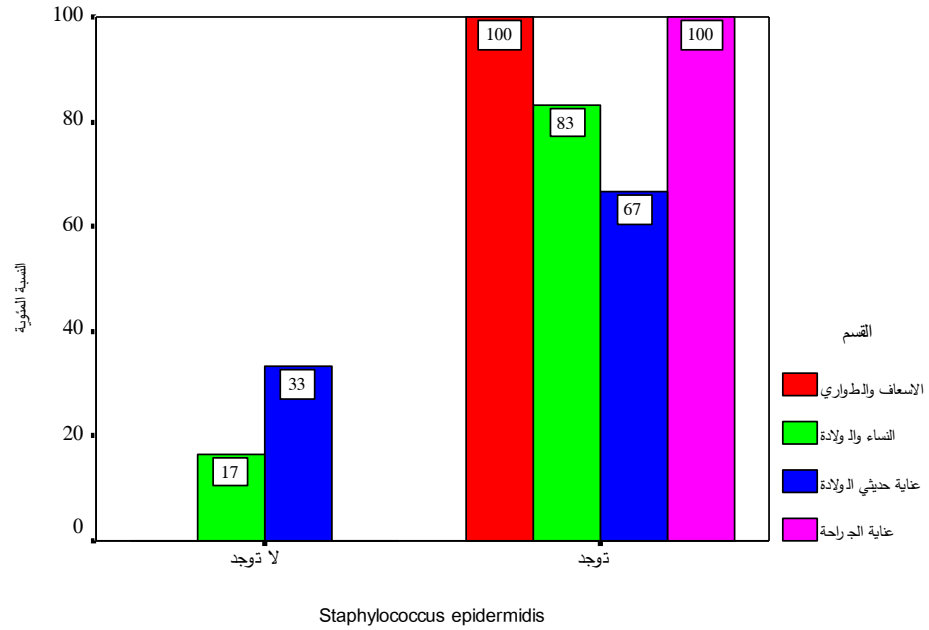
N.G :NO growth

جدول (4) أنواع البكتيريا و الفطريات التي عزلت من البيئة الهوائية من قسم عناية الجراحة

رقم العزلات	اسم الميكروبات
العزلة الأولى	<i>Staphylococcus epidermidis, , Staphylococcus aureus Enterobacter Cloacae , Micrococcus Spp</i>
العزلة الثانية	<i>Staphylococcus epidermidis, , Staphylococcus aureus, Acinetobacter Spp</i>
العزلة الثالثة	<i>Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus</i>

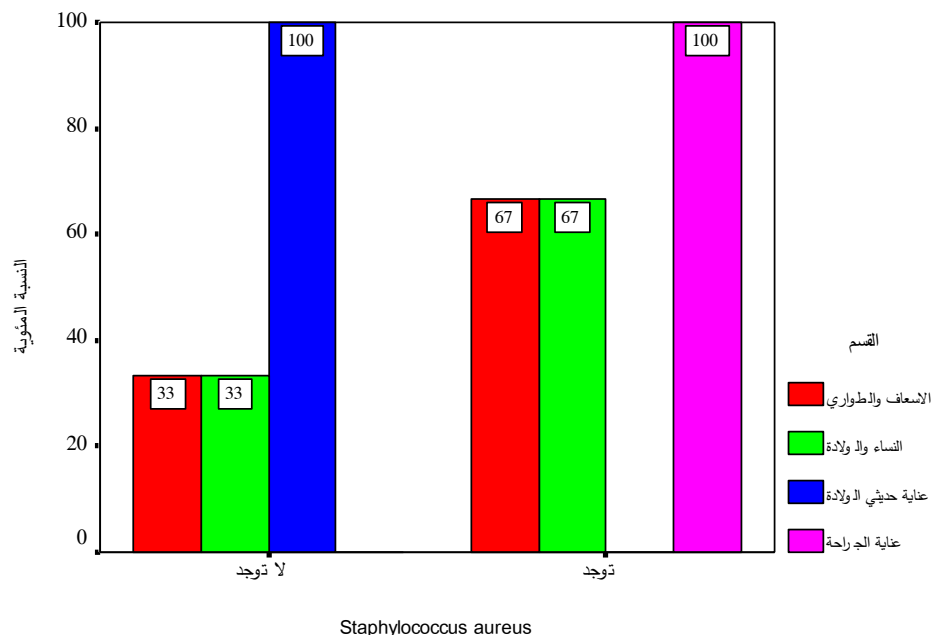
جدول (5) توزيع البكتيريا (*Staphylococcus epidermidis*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Staphylococcus epidermidis</i>		العدد	النسبة	القسم	
	توجد	لا توجد			الغرفة	الإسعاف والطوارئ
3	3	0	العدد	33.3%	غرفة الإنعاش	الإسعاف والطوارئ
100.0%	100.0%	0%	النسبة	0%	الغرفة	
3	3	0	العدد	33.3%	ملاحظة النساء	
100.0%	100.0%	0%	النسبة	0%		
6	6	0	العدد	100.0%	المجموع	
100.0%	100.0%	0%	النسبة	100.0%		
3	3	0	العدد	33.3%	صالة الولادة	النساء
100.0%	100.0%	0%	النسبة	0%	الغرفة	
3	2	1	العدد	66.7%	عمليات الولادة	
100.0%	66.7%	33.3%	النسبة	33.3%		
6	5	1	العدد	83.3%	المجموع	
100.0%	83.3%	16.7%	النسبة	16.7%		
3	2	1	العدد	66.7%	غرفة الأطفال	عناية حديثي
100.0%	66.7%	33.3%	النسبة	33.3%	الغرفة	
3	2	1	العدد	66.7%	المجموع	
100.0%	66.7%	33.3%	النسبة	33.3%		
3	3	0	العدد	100.0%	غرفة عناية الجراحة	عناية الجراحة
100.0%	100.0%	0%	النسبة	0%	الغرفة	
3	3	0	العدد	100.0%	المجموع	
100.0%	100.0%	0%	النسبة	0%		



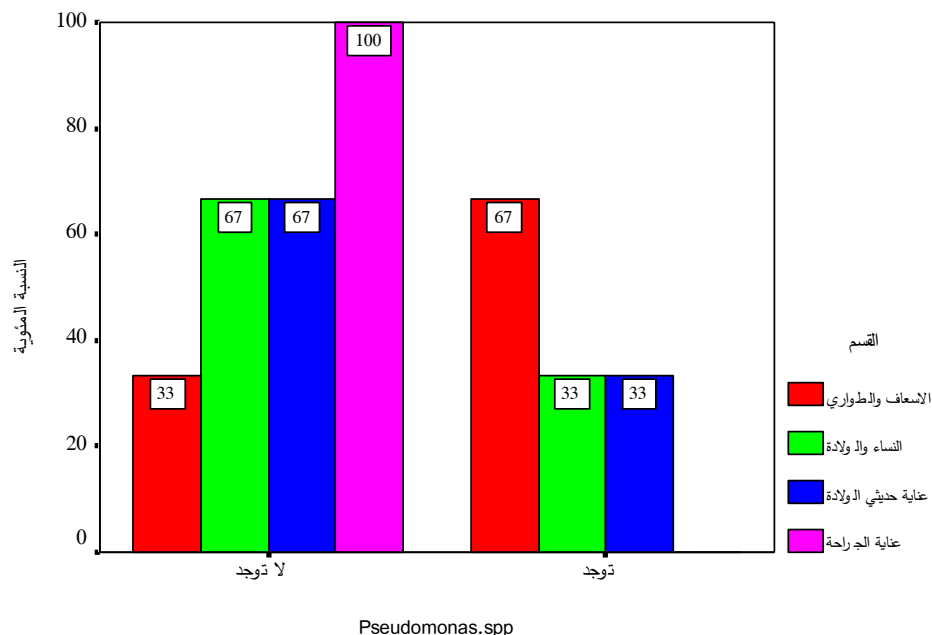
جدول (6) توزيع البكتيريا (*Staphylococcus. aureus*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Staphylococcus aureus</i>		العدد	القسم			
	توجد	لا توجد		العدد	النسبة	النسبة	
3	3	0	3	100.0%	0.0%	غرفة الإنعاش	
3	1	2	3	33.3%	66.7%		ملاحظة النساء
6	4	2	6	66.7%	33.3%		
3	3	0	3	100.0%	0.0%	صالة الولادة	
3	1	2	3	33.3%	66.7%		عمليات الولادة
6	4	2	6	66.7%	33.3%		
3	0	3	3	0%	100.0%	غرفة الأطفال	
3	0	3	3	0%	100.0%		المجموع
3	3	0	3	100.0%	0%		
3	3	0	3	100.0%	0%	غرفة عناية الحداثة	
3	3	0	3	100.0%	0%		المجموع
3	3	0	3	100.0%	0%		



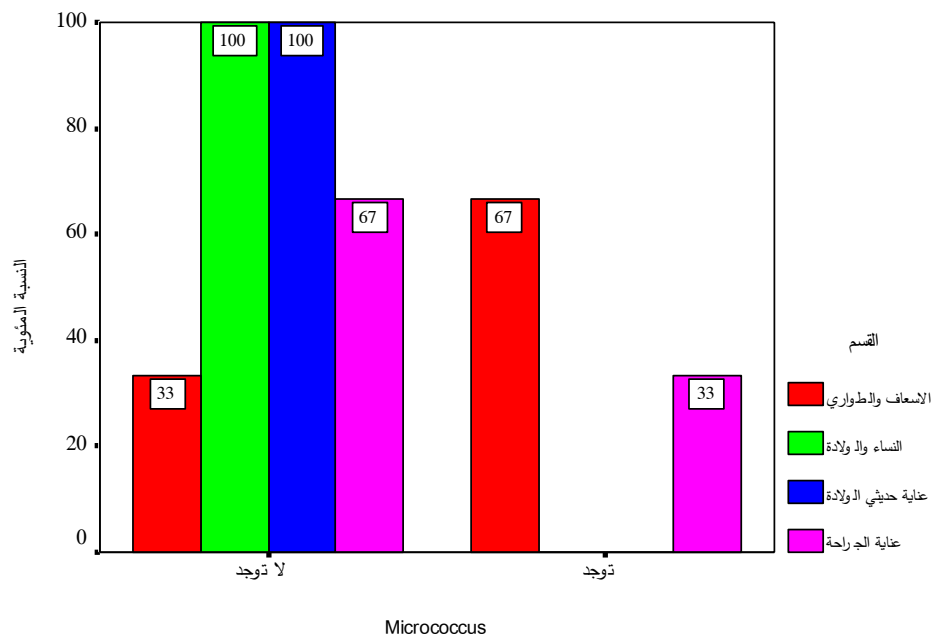
جدول (7) توزيع البكتيريا (*Pseudomonas.spp*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Pseudomonas spp</i>		العدد	النسبة	القسم	
	توجد	لا توجد			غرفة الإنعاش	غرفة
3	2	1	3	100.0%	33.3%	الإسعاف والطوارئ
3	2	1	3	100.0%	33.3%	
6	4	2	6	100.0%	33.3%	ملاحظة النساء
6	4	2	6	100.0%	33.3%	المجموع
3	2	1	3	100.0%	33.3%	النساء والولادة
3	0	3	3	100.0%	100.0%	
6	2	4	6	100.0%	33.3%	صالة الولادة
6	2	4	6	100.0%	33.3%	عمليات الولادة
6	2	4	6	100.0%	66.7%	المجموع
3	1	2	3	100.0%	33.3%	عناية حديثي
3	1	2	3	100.0%	66.7%	
3	1	2	3	100.0%	33.3%	غرفة الأطفال
3	1	2	3	100.0%	33.3%	المجموع
3	0	3	3	100.0%	100.0%	عناية الجراحة
3	0	3	3	100.0%	100.0%	
3	0	3	3	100.0%	100.0%	غرفة عناية الجراحة
3	0	3	3	100.0%	100.0%	المجموع



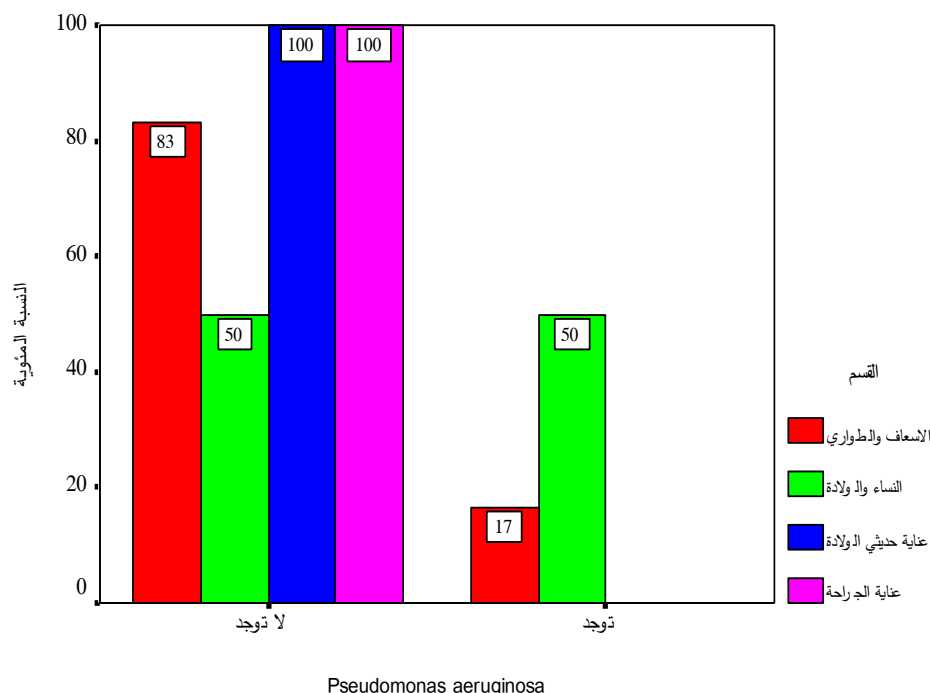
جدول (8) توزيع البكتيريا (*Micrococcus spp*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Micrococcus spp</i>		العدد	النسبة	القسم	
	توجد	لا توجد			غرفة	غرفة الإنعاش
3	2	1	3	100.0%	الإسعاف والطوارئ	غرفة الإنعاش
3	2	1	3	100.0%	الإسعاف والطوارئ	غرفة الإنعاش
6	4	2	6	100.0%	الإسعاف والطوارئ	ملاحظة النساء
6	4	2	6	100.0%	الإسعاف والطوارئ	المجموع
3	0	3	3	100.0%	النساء والولادة	صالة الولادة
3	0	3	3	100.0%	النساء والولادة	عمليات الولادة
6	0	6	6	100.0%	النساء والولادة	المجموع
3	0	3	3	100.0%	عناية حديثي الولادة	غرفة الأطفال
3	0	3	3	100.0%	عناية حديثي الولادة	المجموع
3	1	2	3	100.0%	عناية الجراحة	غرفة عناية الجراحة
3	1	2	3	100.0%	عناية الجراحة	المجموع



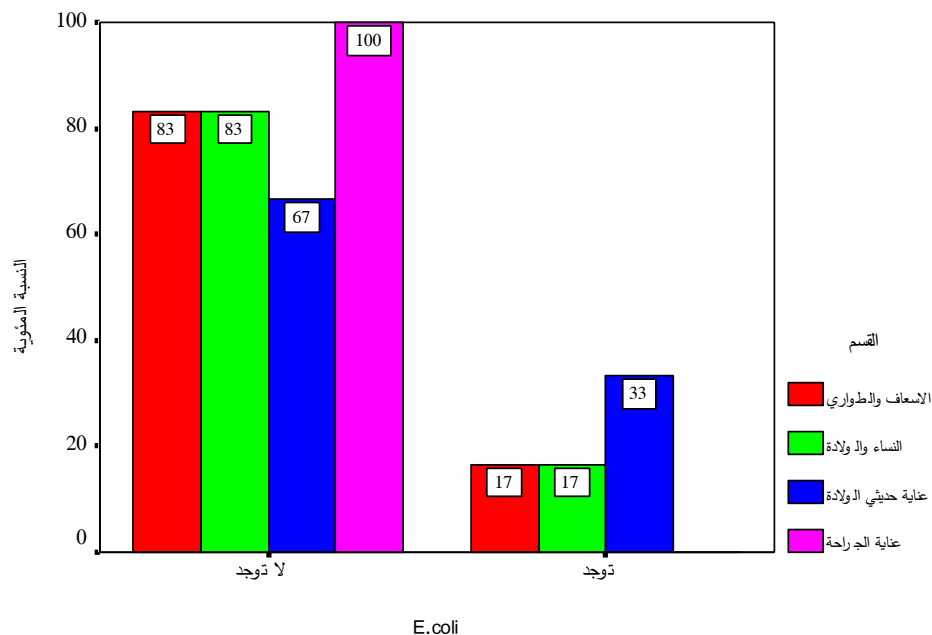
جدول (9) توزيع البكتيريا (*Pseudomonas. aeruginosa*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		العدد	النسبة	القسم		
	توجد	لا توجد			الغرفة	غرفة الإنعاش	
3	0	3	العدد	100.0%	0.0%	100.0%	الإسعاف والطوارئ
3	1	2	النسبة	33.3%	66.7%	ملاحظة النساء	
6	1	5	العدد	16.7%	83.3%	المجموع	
6	3	3	النسبة	50.0%	50.0%		
3	1	2	العدد	33.3%	66.7%	الغرفة	النساء
3	2	1	النسبة	66.7%	33.3%	صالة الولادة	
3	2	1	العدد	66.7%	33.3%	عمليات الولادة	
3	0	3	النسبة	0%	100.0%	المجموع	
3	0	3	العدد	0%	100.0%	الغرفة	عناية حديثي
3	0	3	النسبة	0%	100.0%	غرفة الأطفال	
3	0	3	العدد	0%	100.0%	المجموع	
3	0	3	النسبة	0%	100.0%		
3	0	3	العدد	0%	100.0%	الغرفة	عناية الجراحة
3	0	3	النسبة	0%	100.0%	غرفة عناية الجراحة	
3	0	3	العدد	0%	100.0%	المجموع	
3	0	3	النسبة	0%	100.0%		



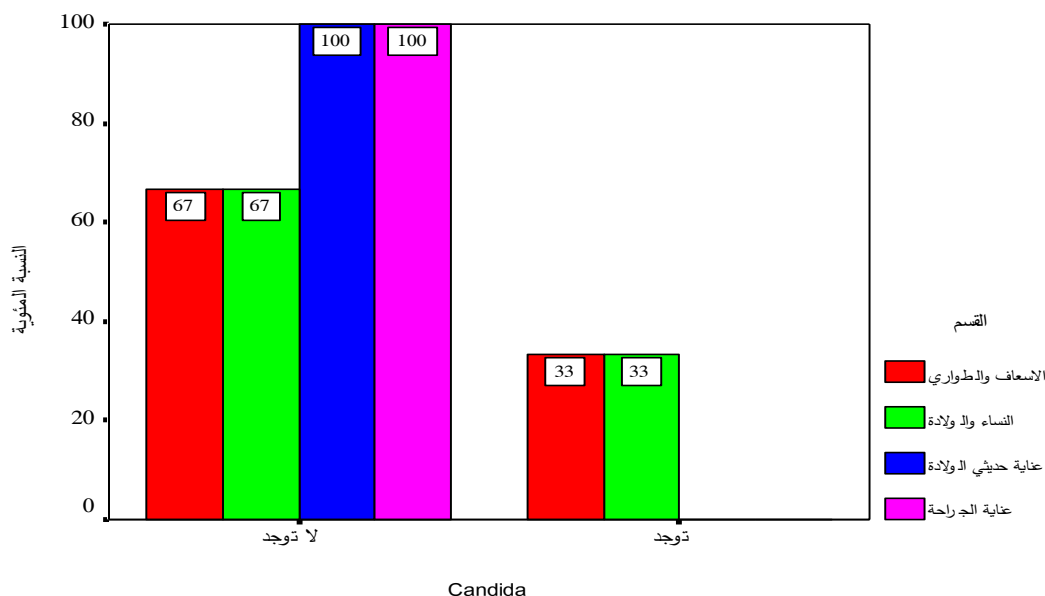
جدول (10) توزيع البكتيريا (*Escherichia. coli*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Escherichia coli</i>		العدد	النسبة	القسم		
	توجد	لا توجد			غرفة	غرفة	
3	0	3	العدد	100.0%	0.0%	100.0%	الإسعاف والطوارئ
3	1	2	النسبة	33.3%	66.7%	100.0%	
6	1	5	العدد	16.7%	83.3%	100.0%	
6	1	5	النسبة	16.7%	83.3%	100.0%	
3	1	2	العدد	33.3%	66.7%	100.0%	النساء
3	0	3	النسبة	0.0%	100.0%	100.0%	
6	1	5	العدد	16.7%	83.3%	100.0%	
6	1	5	النسبة	16.7%	83.3%	100.0%	
3	1	2	العدد	33.3%	66.7%	100.0%	عناية حديثي
3	1	2	النسبة	33.3%	66.7%	100.0%	
6	1	5	العدد	16.7%	83.3%	100.0%	
6	1	5	النسبة	16.7%	83.3%	100.0%	
3	0	3	العدد	0%	100.0%	100.0%	عناية الجراحة
3	0	3	النسبة	0%	100.0%	100.0%	
6	0	6	العدد	0%	100.0%	100.0%	
6	0	6	النسبة	0%	100.0%	100.0%	



جدول (11) توزيع فطر (*Candida. spp*) في هواء الأقسام والغرف

المجموع	<i>Candida. Spp</i>		العدد	النسبة	القسم		
	توجد	لا توجد			غرفة	غرفة	
3	1	2	العدد	33.3%	66.7%	الإسعاف والطوارئ	
100.0%	33.3%	66.7%	النسبة	غرفة الإلتعاش	غرفة		
3	1	2	العدد	33.3%	66.7%		ملاحظة النساء
100.0%	33.3%	66.7%	النسبة	المجموع			
6	2	4	العدد	33.3%	66.7%	النساء	
100.0%	33.3%	66.7%	النسبة	صالة الولادة	غرفة		
3	2	1	العدد	66.7%	33.3%		عمليات الولادة
100.0%	66.7%	33.3%	النسبة	المجموع			
3	0	3	العدد	0.0%	100.0%	عناية حديثي	
100.0%	0.0%	100.0%	النسبة	غرفة الأطفال	غرفة		
3	0	3	العدد	0.0%	100.0%		المجموع
100.0%	0.0%	100.0%	النسبة				
3	0	3	العدد	0.0%	100.0%	عناية الجراحة	
100.0%	0.0%	100.0%	النسبة	غرفة عناية الجراحة	غرفة		
3	0	3	العدد	0.0%	100.0%		المجموع
100.0%	0.0%	100.0%	النسبة				



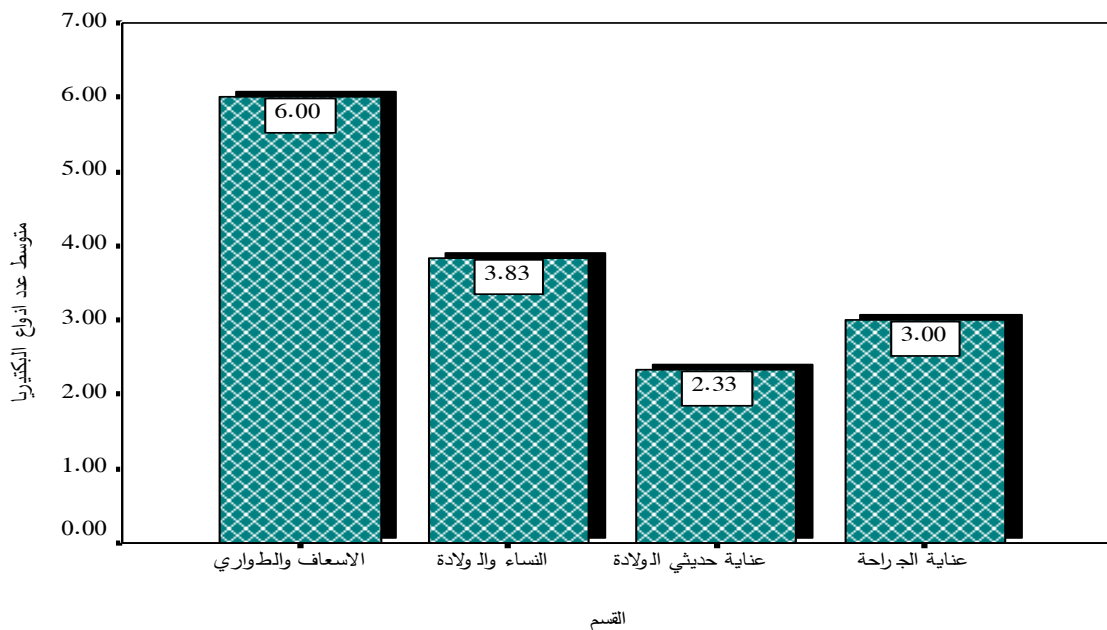
جدول (12) لتوزيع عدد أنواع البكتيريا في البيئة الهوائية في الأقسام المختلفة

المجموع	عدد أنواع البكتيريا										العدد	النسبة	القسم
	10	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
6	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	6	100.0%	الإسعاف والطوارئ
	16.7%	33.3%	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	16.7%	16.7%	0.0%	0.0%			
6	0	0	1	0	1	1	2	0	1	0	6	100.0%	النساء والولادة
	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	16.7%	16.7%	33.3%	0.0%	16.7%	0.0%			
3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	100.0%	عناية الأطفال حديثي الولادة
	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%			
3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	100.0%	عناية الجراحة
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%			
18	1	2	1	1	2	2	4	2	2	1	18	100.0%	المجموع
	5.6%	11.1%	5.6%	5.6%	11.1%	11.1%	22.2%	11.1%	11.1%	5.6%			

ويوضح جدول (12) عدد 18 عزلة للهواء لكل قسم من الأقسام وعدد أنواع الميكروبات في كل عزلة و الذي تراوح ما بين (0 و 10) أنواع في العزلة الواحدة و يحتمل اختلاف هذه النسب يرجع الى أن زيادة عدد المرضى في القسم الواحد يؤدي الى زيادة نسب التلوث الميكروبي و هو ما يتفق مع دراسات كلا من (Bruun, 1973) و (Bengtsson, 1979) (Castle, 1987)

جدول (13) لمتوسطات توزيع أنواع الميكروبات في هواء أقسام الدراسة

القسم	عدد العزلات	المتوسط	الوسيط	أدنى عدد	أقصى عدد
الإسعاف والطواري	6	6.00	6.50	2	10
النساء والولادة	6	3.83	3.50	1	7
عناية حديثي الولادة	3	2.33	1.00	0	6
	3	3.00	3.00	2	4
كل الأقسام	18	4.17	3.50	0	10



يعرض جدول (13) قيم إحصائية لمتوسطات توزيع أنواع الميكروبات في هواء الأقسام تحت الدراسة والتي بلغت 5.3 كقيمة وسيط يمثل تواجد عدد الأنواع في كل عينة من العينات الكلية في جميع الأقسام .

جدول (14) الأمراض والالتهابات لأجهزة الجسم الناتجة عن التلوث بالبكتيريا والفطريات سواء كانت الميكروبات ساكن طبيعى أو ممرض

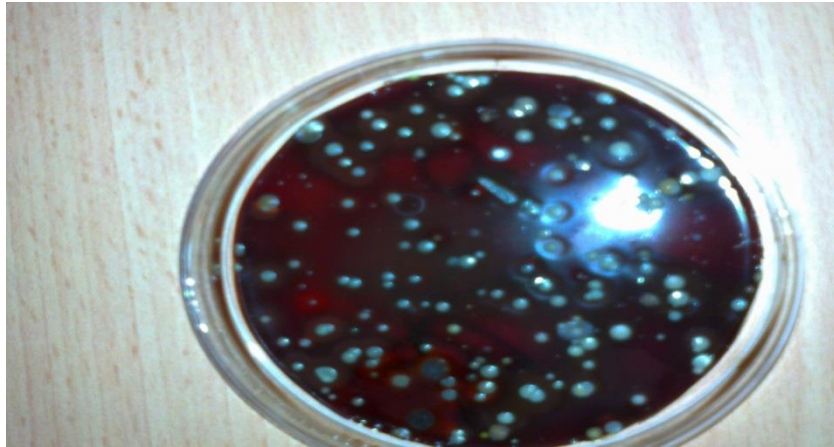
التهابات أجهزة الجسم المختلفة	اسم البكتيريا والفطريات الممرضة pathogenic	Non pathogenic (as normal flora)and Rarely Pathogens الساكن الطبيعي الذي نادرا ما يكون ممرضا
التهابات المسالك البولية	<i>E.col</i> , <i>Klebsiella spp</i> , <i>Enterobacter spp</i> , <i>Serratia Spp</i> , <i>Pseudomonas spp</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>S.aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>Acinetobacter</i> .	<i>Enterobacteriaceae</i>
التهابات الأمعاء	<i>S.aureus</i> , <i>E.coli</i> , <i>Bacillus spp</i>	<i>Streptococci</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Staphylococci</i>
الجهاز التنفسي	<i>Streptococci</i> , <i>Acinetobacter</i> , <i>Moraxella</i> , <i>pseudomonas spp</i> , <i>Fungi</i> , <i>Klebsiella pneumonia</i> , <i>S.aureus</i> , <i>Pseudomonas</i>	<i>Micrococcus spp</i> , <i>Non hemolytic Streptococci</i>

	<i>aeruginosa , Serratia spp, Enterobacteriaceae</i>	
التهاب السحايا	<i>S.aureus , E.coli , Klebsiella spp, Candida spp,</i>	
تجرثم الدم الناتج عن أنابيب القسطرة	<i>Klebsiella spp, Bacillus spp, Enterobacter.Spp, , S.aureus, S. epidermidis, E .coli, Serratia Spp, pseudomonas .spp , Acinetobacter .spp, Candida spp,</i>	
التهاب العيون	<i>S.aureus, Acinetobacter .Spp, pseudomonas. Spp, Moraxella , Enterobacteriaceae.</i>	
التهاب الأذن الداخلية و الخارجية	<i>S.aureus , Pseudomonas aeruginosa ,Aspergillus .niger, Candida spp, E.coli , Moraxella, Bacillus</i>	
التهابات الحروق و الجروح	<i>S.aureus , S. epidermidis , Micrococcus , Klebsiella spp, pseudomonas spp, Dermatophytes Fungi,</i>	<i>Bacillus , ,Aspergillus, Candida</i>

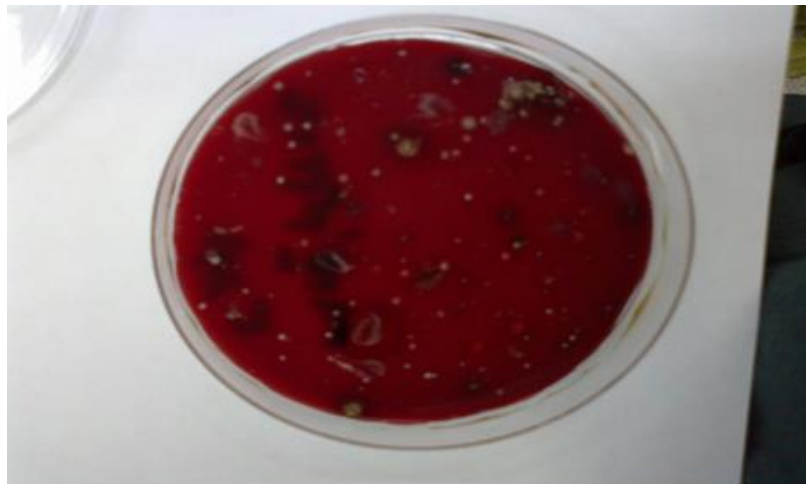
المصادر والمراجع:- (Sources and Refrences)

- 1- الأوج ، طلعت إبراهيم (1994) التلوث الهوائي و البيئة . الجزء الأول، سلسلة العلم والحياة ، القاهرة
- 2- أبو سعدة ،محمد نجيب إبراهيم (2000) التلوث البيئي و دور الكائنات الدقيقة ايجابيا وسلبيا ، الطبعة الأولى ، منشورات دار العلم العربي ، مدينة نصر - القاهرة.
- 3- Stern, A.C (1977). Air Pollution . Third edition Volv. AcAD Emic Press, Inc. LTD. - (London) .
- 4- Luscuere ,P.G.(1995) . Bacterial Control through Contamination Control in - operating Theatres (in : proceeding of the international Conference on healthy Building 95 . Maroni. M. ed .) . pp. 135_142. Milan . Italy
- 5 - Aicini ,D.;Cavallo , D.; Bersani ,M. and Visigallia, F.(1995) Evaluation of air- - borne microbial contamination in two hospital wards (In: Proceeding of healthy building , Maroni, M, ed.) pp. 1061 - 1066
- 6- Diba1. K, Rhaimirad .M, Makhdoomi. K, and. Khorshidv. Z (2012 Identification of Candida species) isolated from hospital acquired infections cases and hospital indoor environments African Journal of Microbiology Research Vol. 6(19), pp. 4164-4168, 23 May.
- 7- Makelam .p ; Orajarvi .J, and Graeff, G. (1979) studies on the effects of ionization on bacterial aerosols in a burns and plastic surgery unit. Hyg. Cmb . 83 :199-206
- 8- Schaffer,B.T.and. and Lighthart, B.(1997).Survy of culturable air-borne bacteria -- of four diverse locations in Oregon urban rural , forest and coastal. Microbial Ecology,34:167-17.
- 9 - شالتامي، ص ح . و الشريف ، ث ، أ. (1997) عزل البكتيريا العنقودية من داخل احد مستشفيات بنغازي . المؤتمر الأول للدراسات العليا في العلوم الطبية . من (13 / 3 - 1997 / 4 / 2) كلية الطب - جامعة العرب الطبية - بنغازي .
- 10- بعيو ، صالح حمد (2003) تمرينات عملية في علم الكائنات الحية الدقيقة الجراثيم ، الطبعة الأولى ، منشورات جامعة قار يونس _ بنغازي - ليبيا .

- 11- وفاء عياد مصطفى امقاوي. (2026). للمريض بتبصير المريض. مجلة الفاروق للعلوم , 2 (1), 11-21.
- 12- البوني ، عبد العزيز محمد (1990) _ أساسيات الفطريات العملي ، الطبعة الأولى جامعة الفاتح _ طرابلس .
- 13- Forbes, Sahm and Weissfeld . (2007) Bailey & Scott's diagnostic- microbiology, 12th ed. Mosby, Inc., St. Louis, Mo .
- 14- Farmer. (1999) In Murray, Baron, Pfaller, Tenover and Tenover (ed.), Manual of - clinical microbiology, 7th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C
- 15- Murray, Baron ; Jorgensen, Landry and Pfaller (ed.).(2007). Manual of clinical - microbiology, 9th ed American Society for Microbiology, Washington, D.C
- 16- Koneman ,E.W. Allen,S.D.Schreckenberger, A.P.C. and Winn, W.C.,(1992) . coloratals and textbook of diagnostic microbiology ,fourth edition .T.B Lippincott company, Philadelphia
- 17- Baron,E.J and Finegold S.M.(1990) .Bailey and Cotts Diagnostic Microbiology - .8th edition ,the C.V Mosby company .Philadelphia
- 18- Cheesbrough ,M.(1992) Medical Laboratory Manual of tropical Countries, Vol - II : Microbiology . Butterworth- Heinemann, Oxford.U.K



عزلة من البيئة الهوائية من قسم الإسعاف و الطواري (غرفة الإنعاش) علي الوسط Blood agar

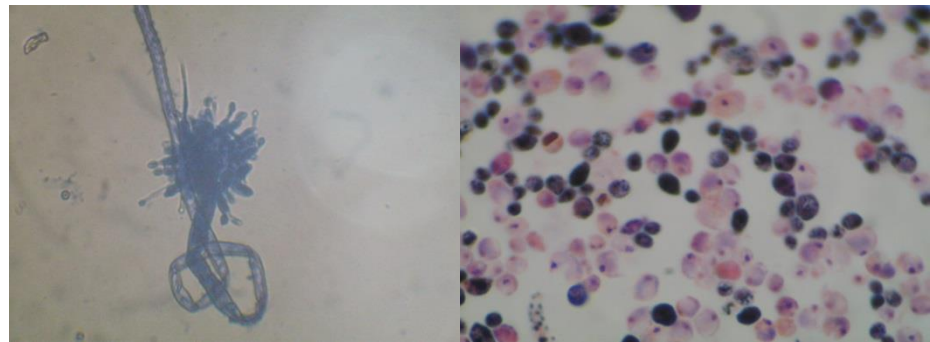


عزلة من البيئة الهوائية من صالة الولادة علي الوسط Blood agar

بعض أنواع البكتيريا بعد عملية العزل و التحضين لإتمام عملية لاختبارات الميكروبيولوجية عليها



Staphylococcus aureus , Staphylococcus epidermidis

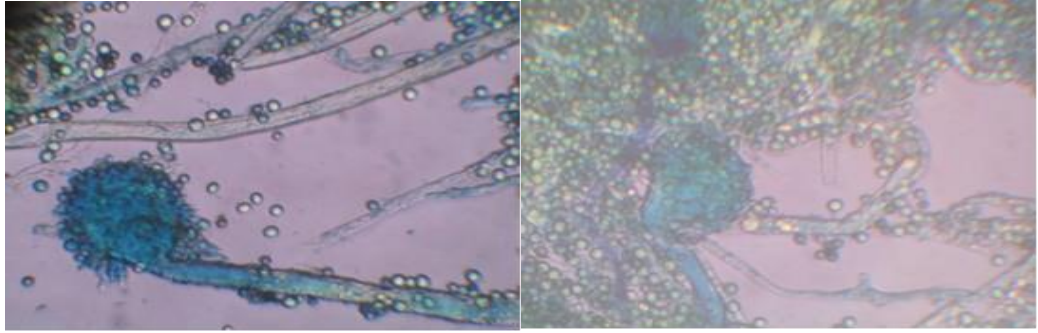


Candida. Spp

Aspergillus. Spp



عزلة هوائية من غرفة عمليات الولادة من قسم النساء



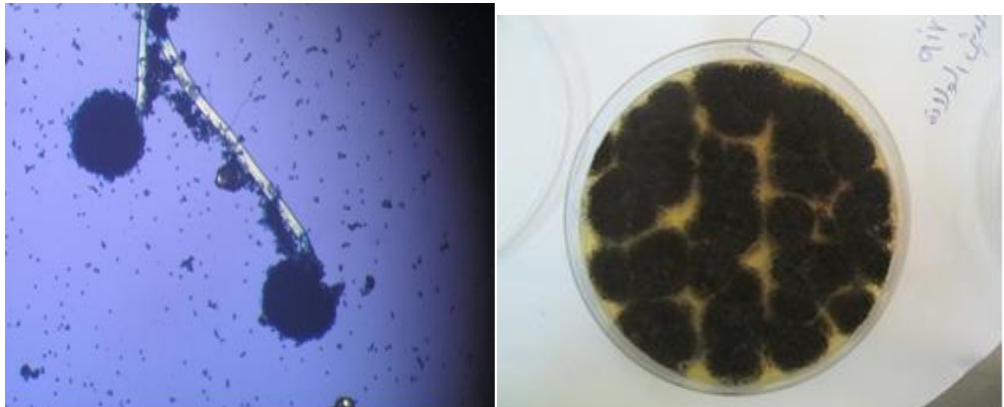
Aspergillus. spp كما ظهر تحت الميكروسكوب من عزلة هوائية من قسم الأطفال حديثي الولادة



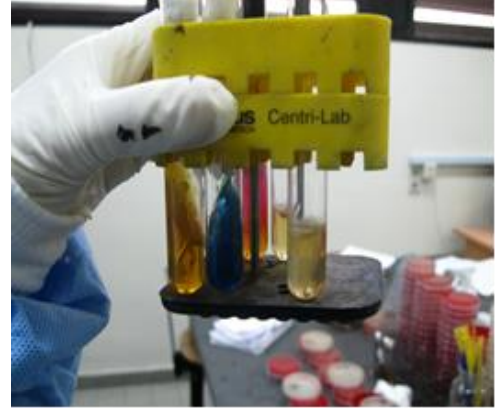
فطر *Alternaria. spp* كما ظهر تحت الميكروسكوب من غرفة ملاحظة النساء من قسم الإسعاف والطواري (العزلة الثانية) .



- عزلة من هواء غرفة ملاحظة النساء من قسم الإسعاف والطواري علي الوسط سابرو يد دكستروز (العزلة الثانية) .
2- مسحة من النمو الأول. Sub culture.



Aspergillus niger كما ظهر تحت الميكروسكوب من غرفة الإنعاش من قسم الإسعاف والطواري



الاختبارات البيو كيميائية علي الأوساط Citrate ،SIM Medium ،TSI