Journal of medical & pharmaceutical Sciences
Volume (4), Issue (2): 30 June 2020
P: 1 - 13
ISSN: 2522- 333X
مجلة العلوم الطبية والصيدلانية
المجلد (4)، العدد (2): 30 يونيو 2020 م
ص: 1 - 13

Measuring the microbial load of airborne microbes in some Jizan region hospitals

Mohammed Ghallab Alharbi
Mansour Ahmed Balkhyor
Mohammed Hussain Madkoor
Faculty of Meteorology and Environmental Sciences || King Abdulaziz University || KSA

Abstract: This research aims to reveal the current situation in the field of occupational exposure to microbes By measuring the microbial load of airborne microbes In some Jizan region hospitals, the hospitals in which the study was conducted are: King Fahd Central Hospital, Prince Muhammad bin Nasser Hospital, Damad General Hospital, Sabya General Hospital and Al- Umais Hospital (private).

The maximum bacterial load was 1900cfu/m^3, emergency room in King Fahd Central Hospital, and the minimum bacterial load was 60cfu/m^3 in lab department in Alemies hospital. The maximum fungal load value was 90cfu/m^3 in emergency room, Prince Mohammed Hospital, and the minimum fungal load was 7cfu/m^3 in lab department inside Damad General Hospital. Correlation coefficient between bacteria and fungi in King Fahd Hospital, Prince Muhammad, Al- Umais, Damad and Saba. There is a very strong direct correlation with statistical significance (0,04) between bacteria in King Fahd Hospital and fungi in Prince Muhammad Hospital. The correlation coefficient was equal to (0.998), there is a direct correlation Very strong and statistically significant (0,02) between bacteria in King Fahd Hospital and bacteria in Saba Hospital, and the correlation coefficient was equal to (0.999), and there is also a complete statistically significant correlation (0,02) between fungi in Prince Muhammad Hospital and bacteria in Saba Hospital, and the correlation coefficient was equal to (1),

Keywords: microbial load- air- Jizan hospitals.

قياس الحمل الميكروبي في الهواء لبعض مستشفيات منطقة جيزان

محمد بن غلاب الحربي
منصور بن أحمد بالخيور
محمد بن حسين مدكور
كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة || جامعة الملك عبد العزيز || المملكة العربية السعودية

الملخص: هَدِفَ هذا البحث إلى الكشف عن الوضع الراهن بمجال التعرض المهني للميكروبات عن طريق قياس الحمل الميكروبي للميكروبات المحمولة بالهواء في بعض مستشفيات منطقة جيزان، والمستشفيات التي أجريت فيها الدراسة هي: مستشفى الملك فهد المركزي ومستشفى الأمير محمد بن ناصر ومستشفى ضمد العام ومستشفى صبيا العام ومستشفى العميس (أهلي). أوضحت نتائج الدراسة أن أعلى قيمة للبكتيريا كانت1900 CFU/م3 في قسم الطوارئ بمستشفى الملك فهد، وأقل قيمة للبكتريا كانت CFU60 /م3 في قسم المختبر بمستشفى العميس، والفطريات كانت النسبة تتراوح بين 7- 90 CFU/م3، أعلى قيمة للفطريات كانت 90 CFU/م 3في قسم الطوارئ بمستشفى الأمير محمد وأقل قيمة كانت في قسم المختبر بمستشفى ضمد. كما أوضحت النتائج معامل الارتباط بين البكتريا والفطريات في المستشفيات قيد الدراسة، حيث يوجد ارتباط طردي قوي جداً ذو دلالة إحصائية حيث إن قيمة (sig) تساوي 0.04 بين البكتيريا في مستشفى الملك فهد والفطريات في مستشفى الأمير محمد وكان معامل الارتباط يساوي (0.998)، يوجد ارتباط طردي قوى جداً ذو دلالة إحصائية حيث إن قيمة ((sig تساوي 0.02 بين البكتيريا في مستشفى الملك فهد والبكتيريا في مستشفى صبيا، وكان معامل

الارتباط يساوي (0.999)، وأيضا يوجد ارتباط تام ذو دلالة إحصائية، حيث إن قيمة (sig) تساوي 0.02 بين الفطريات في مستشفى الأمير محمد والبكتريا في مستشفى صبيا، وكان معامل الارتباط يساوي (1).

الكلمات المفتاحية: الحمل الميكروبي- الهواء- مستشفيات منطقة جيزان.

المقدمة

تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها محاولة للمساهمة بسد النقص في الدراسات التي تناولت الصحة المهنية في المملكة العربية السعودية وتحديدا في المناطق الطرفية، والتعرف على مدى تطبيق معايير السلامة والصحة المهنية بين العاملين في مجال الرعاية الصحية، وتقييم بيئة العمل عن طريق قياس الحمل الميكروبي، والتوعية بالمخاطر التي يتعرض لها العاملون في مجال الرعاية الصحية، وخاصة في جانب التعرض المهني البيولوجي للميكروبات، وتساهم هذه الدراسة بإثراء مجال الرعاية الصحية خصوصا حول معايير السلامة المهنية والوظيفية على مستوى المنطقة وكذلك المستوى الوطني وذلك بتطبيق نماذج جديدة في الوعي حول التعرض المهني للكوادر الصحية العاملة في مستشفيات منطقة جيزان، ومعرفة مدى ملائمة بيئة العمل وكيفية وضع تدابير السلامة والصحة المهنية في مجال الرعاية الصحية وتزويد الخبراء والمهتمين بمجال الصحة المهنية بالمعلومات في مجال التعرضات المهنية لمساعدتهم في إعداد خطط وبرامج الحماية من المخاطر المهنية من خلال مراقبة خطر انتقال العدوى من خلال بيئة العمل وخاصة الهواء قبل الموافقة عليها لغرض الاستخدام، وأن تكون القياسات البيئية في مجال الحدود المسموح بها من نسب التلوث في بيئات العمل بالمنشآت الصحية وخصوصا ما يتعلق بالتلوث الميكروبي.

ويمثل العاملون في مجال الرعاية الصحية العمود الفقري لتقديم الخدمات الصحية. وهم يعملون في بيئات متنوعة، مثل المستشفيات ودور رعاية المسنين والعيادات ودور المرضى الذين لا مأوى لهم وفي مخيمات اللاجئين ومراكز الرعاية ودور الحضانة والمدارس والصناعة. على الصعيد العالمي، يتعرضون كل يوم لمجموعة متنوعة من مخاطر الصحة والسلامة المهنية. بيئة العمل في مجال الرعاية الصحية معقدة ومتعددة المخاطر [1]. العاملون في مجال الرعاية الصحية هم أكثر عرضة للإصابة بالإصابات المرتبطة بالعمل أكثر من العمال في معظم المهن الأخرى ومقدمو الرعاية الصحية الطارئة يواجهون مخاطر متعلقة بالوظيفة يوميًا حيث يواجهون بانتظام مخاطر السلامة التي تعرضهم لخطر الإصابة [2]. تم توثيق الإصابات والأمراض المهنية بين مقدمي الرعاية الصحية بشكل جيد في الدول الغربية المتقدمة [3].

ومن المعروف أن بيئة المستشفى واحدة من أكثر البيئات والأماكن الأكثر خطورة على العمل والعاملين [4، 5] حيث يتعرض العاملون في مجال الرعاية الصحية للعديد من المخاطر البيولوجية والكيميائية والفيزيائية والنفسية الناتجة من أنشطتهم اليومية التي قد تهدد حياتهم في بعض الحالات، يحدث تقريبا 3 ملايين تعرض عن طريق الجلد سنويًا بين العاملين في مجال الرعاية الصحية على مستوى العالم، أكثر من 90% منهم في البلدان ذات الموارد المحدودة [6]، والعاملون في مجال الرعاية الصحية معرضون لمخاطر الصحة المهنية في مكان العمل مثل غيرهم من العاملين في المنشآت الصناعية الكبيرة، بما في ذلك التعرض للمعادن الثقيلة، والمذيبات العضوية وكذلك مخاطر العدوى البيولوجية التي تنتج أثناء التعامل مع المرضى [7]، ويعتمد احتمال تعرض العاملين في مجال الرعاية الصحية لهذه العوامل الخطرة على نوع الوظيفة وطبيعة بيئة العمل [8].

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث بأن المستشفيات كما أنها أماكن للاستشفاء إلا أنها بنفس الوقت بيئة حاضنة لكثير من المخاطر على الصحة العامة والمهنية، وبالتالي فإن الكوادر العاملة بمجال الرعاية الصحية في المنشآت الصحية يتعرضون لمخاطر مهنية منها التلوث الميكروبي في بيئة العمل مما يعرضهم للعدوى وبالتالي يكون أثر ذلك على صحة العاملين في بيئة العمل.

كما أن اهتمام المنشآت الصحية بمجال الصحة المهنية للعاملين فيها وخاصة الممارسين الصحيين، لها أثر كبير في مجال الوعي والمتابعة والقياس وتقليل المخاطر مما يؤدي إلى تحسين بيئة العمل، والتعرضات المهنية من أهم الأسباب التي تؤدي إلى حدوث مضاعفات المرض والوفاة لدى العاملين في قطاع الرعاية الصحية الذين يقدمون الرعاية الصحية والعلاج في تلك المستشفيات فتدل الدراسات الموثقة بأن ما لا يقل عن(10%) من العاملين في المستشفيات في البلدان المتقدمة، يصابون فعليا بعدوى الالتهابات الميكروبية، وترتفع هذه النسبة المئوية لتصل إلى (12%) وأكثر في مستشفيات البلدان النامية، وخاصة في المناطق الحدودية والنائية في تلك الدول، السل الرئوي هو مثال للأمراض التي يمكن أن تنتقل عن طريق الجسيمات المحمولة بالهواء. تعد بكتيريا السل واحدة من أخطر الجزيئات المعدية التي قد توجد في الهواء الداخلي لمراكز الرعاية الصحية [9]

مواد البحث وطرائقه

تقدير العدد الكلي الحي للبكتيريا Total viable bacterialوالفطريات fungi بالهواء وذلك عن طريق قياس وحدة تكوين المستعمرات colony forming unit(CFU) للمتر المكعب.

أماكن وأوقات القياسات

1- تم اختيار ثلاث من أماكن العمل في كل مستشفى وهي: غرفة الطوارئ- المختبر- الأقسام الداخلية
2- فترة القياسات ثلاثة أيام في الأسبوع ولمدة شهر
3- في كل مرة تم سحب ثلاث عينات لكل من البكتيريا والفطريات
4- تم تحديد منطقة القياس في منتصف منطقة العمل
5- أخذ العينات تم على مستوى تنفس العاملين أي حوالي ارتفاع 1.5 متر

آلية القياس

1- استخدمت الطريقة النشطة (active) وهي باستخدام جهاز سحب عينات الهواء
2- استخدم جهاز سحب عينات الهواء الملحق بها فوهة تحتوي على طبق بتري به بيئة مغذية متخصصة لكل مجموعة ميكروبية
3- تم تحديد كمية الهواء بمقدار 100 لتر من الهواء والسحب لمدة دقيقة
4- يتم مسح الألة بعد سحب كل عينة بواسطة مسحات الكحول

البيئات وحساب الحمل الميكروبي:

تم استخدام بيئات متخصصة لكل مجموعة ميكروبية كالاتي [10، 11، 12]

1- بيئة الأكار المغذي(1991، Nutrient Agar (Oxoid Manual [13]لتقدير العدد الكلي للبكتريا الحية مع التحضين لمدة 48 ساعة على درجة حرارة 37 ◦ م.

2- بيئة الروز بنجال لعد الخمائر والفطريات (Oxoid Manual، 1991) [13]، مع التحضين لمدة 48 ساعة على درجة حرارة 28 ◦ م.

الحسابات

1- اعتمدت ((colony forming units (CFU) من واقع متوسطات أعداد المستعمرات لكل عينة هي مفتاح قياس الحمل الميكروبي

2- تم تحويل نتائج (CFU) إلى الحمل الميكروبي لكل متر مكعب اعتماداً على معادلة الحسابية لجهاز سحب العينات

ومن ثم مقارنة نتائج القياسات للحمل الميكروبي (لمجاميع البكتريا والخمائر والفطريات) بين الأقسام والمستشفيات وذلك باستخدام جدول المعدلات (Vackova.2011) [14]، جدول (1)

جدول (1) جدول المعدلات (Vackova.2011)

Microbial contamination	Bacteria (CFU/M3)	Fungi (CFU/m3)
Very low	50<	<25
Low	<100	<100
Middle	<500	<500
High	<2000	<2000
Very high	>2000	>2000

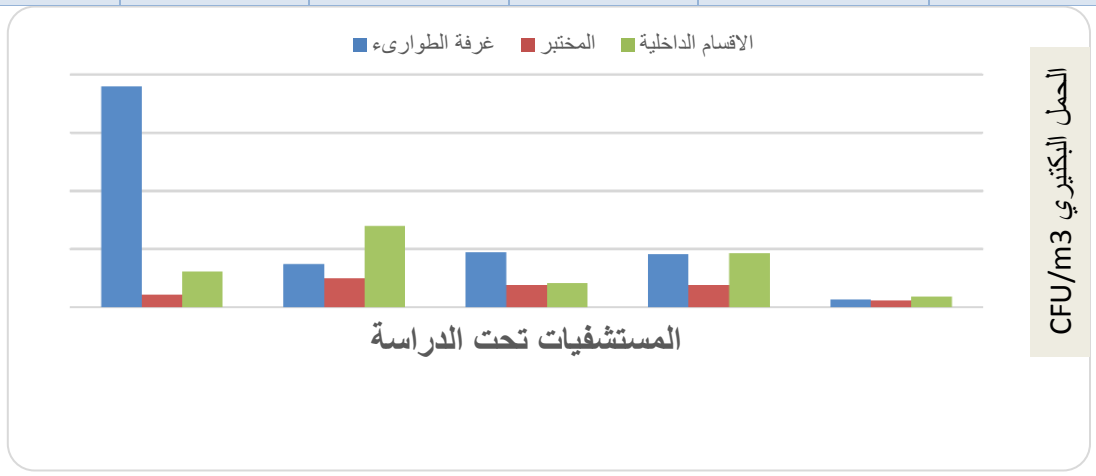
النتائج

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين بمجال الرعاية الصحية (الأطباء، الممرضين، فني وأخصائي المختبرات) في 5 مستشفيات بمنطقة جيزان (4 حكومية و1 أهلي) والبالغ عددهم (2138) موظف، تتكون عينة الدراسة من (326) عامل من مجتمع الدراسة، تم إجراء الدراسة في غرفة الطوارئ، والمختبر ومحطة تمريض جناح الباطنية. تم تحليل عدد 405 عينة من مستويات الجسيمات العالقة لمعرفة أعداد البكتيريا والفطريات المحمولة بالهواء. يوضح الجدول (2) وشكل (1، 2) تركيز البكتريا والفطريات في غرفة الطوارئ والمختبر ومحطة التمريض في الخمس مستشفيات، وكانت النتائج أن متوسط مستوى البكتيريا تتراوح من 60- 1900 CFU/م ^{3}، أعلى قيمة للبكتريا كانت1900 CFU/م ^{3} في قسم الطوارئ بمستشفى الملك فهد، وأقل قيمة للبكتريا كانت CFU60 /م ^{3} في قسم المختبر بمستشفى العميس.. وبالنسبة للفطريات كانت النسبة تتراوح بين 7- 90 CFU/م ^{3}، أعلى قيمة للفطريات كانت 90 CFU/م ^{3} في قسم الطوارئ بمستشفى الأمير محمد وأقل قيمة كانت في قسم المختبر بمستشفى ضمد.

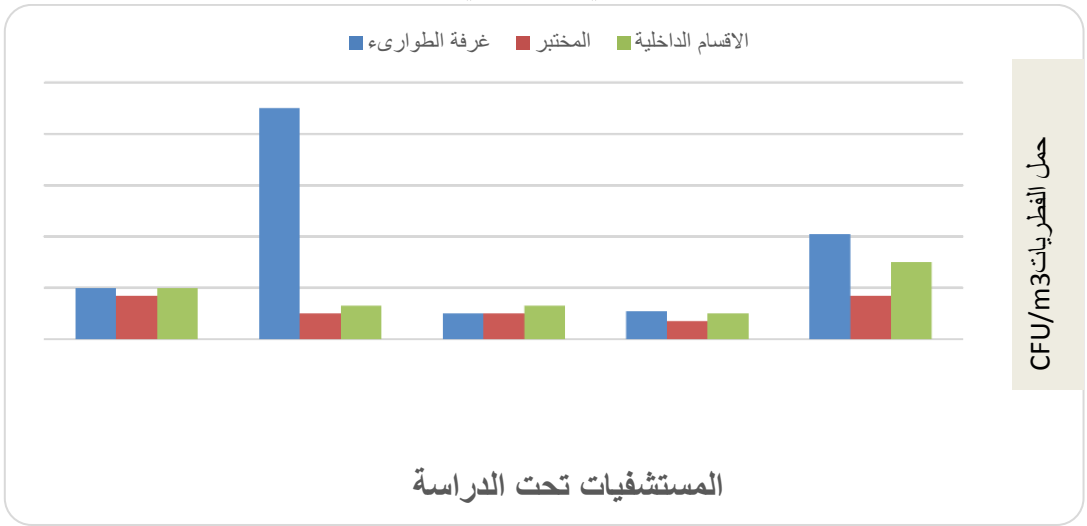
الجدول (2) تركيز البكتريا والفطريات في الخمس مستشفيات.

المستشفى	القسم	CFU/M3		مستوى التلوث البكتيري	
		بكتريا	فطريات	بكتريا	فطريات
مستشفى الملك فهد المركزي	غرفة الطوارئ	1900	20	عالي	منخفض جداً
	المختبر	110	17	متوسط	منخفض جداً
	الأقسام الداخلية	310	20	متوسط	منخفض جداً

المستشفى	القسم	CFU/M3		مستوى التلوث البكتيري	
		بكتريا	فطريات	بكتريا	فطريات
مستشفى الأمير محمد بن ناصر	غرفة الطوارئ	370	90	متوسط	منخفض
	المختبر	250	10	متوسط	منخفض جداً
	الأقسام الداخلية	700	13	عالى	منخفض جداً
مستشفى صبا المركزي	غرفة الطوارئ	470	10	متوسط	منخفض جداً
	المختبر	190	10	متوسط	منخفض جداً
	الأقسام الداخلية	210	13	منخفض	منخفض جداً
مستشفى ضمد العام	غرفة الطوارئ	455	11	متوسط	منخفض جداً
	المعمل	193	7	منخفض	منخفض جداً
	الأقسام الداخلية	462	10	متوسط	منخفض جداً
مستشفى العميس	غرفة الطوارئ	64	41	منخفض	منخفض
	المختبر	60	17	منخفض	منخفض جداً
	الأقسام الداخلية	90	30	منخفض	منخفض



شكل (1) الحمل الميكروبي للبكتيريا في المستشفيات الخمس



شكل (2) الحمل الميكروبي للفطريات في المستشفيات الخمس

ويوضح جدول (2) أيضا أن متوسط الحمل الميكروبي في مستشفى الملك فهد للبكتريا في غرفة الطوارئ مرتفع (1900 CFU/م^3) والفطريات منخفض جداً (20 CFU/م^3)، وفي المختبرات كان متوسط الحمل الميكروبي للبكتريا متوسط (110 CFU/م3) والفطريات منخفض جداً (17 CFU/م3)، وفي محطة التمريض قسم الباطنية كان متوسط الحمل الميكروبي للبكتريا متوسط (310 CFU/م3) والفطريات منخفض جداً (20 CFU/م3).

في مستشفى الأمير محمد كان الحمل الميكروبي في غرف الطوارئ للبكتريا متوسط (370 CFU/م3)، والفطريات ضعيف (90 CFU/م3)، وفي المختبرات كان الحمل الميكروبي البكتريا متوسط (250 CFU/م3) والفطريات ضعيف جداً (10 CFU/م3)، أما في محطة تمريض قسم الباطنية كان الحمل الميكروبي للبكتريا والفطريات يتراوح بين مرتفع للبكتريا وضعيف جداً للفطريات (700- 13 CFU/م3).

في مستشفى صبا كان الحمل الميكروبي في غرف الطوارئ للبكتريا متوسط (470 CFU/م3)، والفطريات ضعيف (10 CFU/م3)، وفي المختبرات كان الحمل الميكروبي البكتريا متوسط (190 CFU/م3) والفطريات ضعيف جداً (10 CFU/م3)، أما في محطة تمريض قسم الباطنية كان الحمل الميكروبي للبكتريا والفطريات يتراوح بين متوسط للبكتريا وضعيف جداً للفطريات (210- 13 CFU/م3).

في مستشفى ضمد كان الحمل الميكروبي في غرف الطوارئ للبكتريا متوسط (455 CFU/م3)، والفطريات ضعيف جداً (11 CFU/م3)، وفي المختبرات كان الحمل الميكروبي البكتريا متوسط (193 CFU/م3) والفطريات ضعيف جداً (7 CFU/م3)، أما في محطة تمريض قسم الباطنية كان الحمل الميكروبي للبكتريا والفطريات يتراوح بين متوسط للبكتريا (462 CFU/م3) وضعيف جداً للفطريات (10 CFU/م3).

أما في مستشفى العميس كان الحمل الميكروبي في غرف الطوارئ للبكتريا ضعيف (64 CFU/م3)، والفطريات ضعيف (41 CFU/م3)، وفي المختبرات كان الحمل الميكروبي للبكتريا ضعيف (60 CFU/م3) والفطريات ضعيف جداً (17 CFU/م3)، أما في محطة تمريض قسم الباطنية كان الحمل الميكروبي للبكتريا والفطريات يتراوح بين ضعيف للبكتريا (90 CFU/م3) وضعيف للفطريات (30 CFU/م3).

معامل الارتباط في مستشفى الملك فهد

هناك ارتباط طردي متوسط بين البكتريا والفطريات في مستشفى الملك فهد كما هو في الجدول (3)، وبما أن قيمة (sig) أكبر من 0.05 لذا نقبل فرضية العدم (الفرضية الصفرية) أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ونرفض الفرضية البديلة، إذا لا يوجد ارتباط ذو دلالة معنوية بين البكتريا والفطريات في مستشفى الملك فهد.

الجدول (3) معامل الارتباط بيرسون بين البكتريا والفطريات في مستشفى الملك فهد

		فطر	بكتريا
فطر	Pearson Correlation	1	0.586
	Sig. (1- tailed)	.	0.301
	N	3	3
بكتريا	Pearson Correlation	0.586	1
	Sig. (1- tailed)	0.301	.
	N	3	3

2.1.4 معامل الارتباط في مستشفى الأمير محمد

هناك ارتباط عكسي ضعيف بين البكتريا والفطريات في مستشفى الأمير كما هو في الجدول (4)، وبما أن قيمة (sig) أكبر من 0.05 وهى تساوي 0.85 لذا نقبل فرضية العدم (الفرضية الصفرية) أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ونرفض الفرضية البديلة، إذا لا يوجد ارتباط ذو دلالة معنوية بين البكتريا والفطريات في مستشفى الأمير محمد.

جدول (4) معامل الارتباط بيرسون بين البكتريا والفطريات في مستشفى الأمير محمد

		فطر	بكتريا
فطر	Pearson Correlation	1	-0.228
	Sig. (2- tailed)	.	0.854
	N	3	3
بكتريا	Pearson Correlation	-0.228	1
	Sig. (2- tailed)	0.854	.
	N	3	3

3.1.4 معامل الارتباط في مستشفى صبا

هناك ارتباط عكسي ضعيف بين البكتريا والفطريات في مستشفى صبا كما هو موضح في الجدول (5)، وبما أن قيمة (sig) أكبر من 0.05 لذا نقبل فرضية العدم (الفرضية الصفرية) أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ونرفض الفرضية البديلة، إذا لا يوجد ارتباط ذو دلالة معنوية بين البكتريا والفطريات في صبا.

جدول (5) معامل الارتباط بيرسون بين البكتريا والفطريات في مستشفى صبا

		فطر	بكتريا
فطر	Pearson Correlation	1	-0.444
	Sig. (1- tailed)	.	0.354
	N	3	3
بكتريا	Pearson Correlation	-0.444	1
	Sig. (1- tailed)	0.354	.
	N	3	3

4.1.4. معامل الارتباط في مستشفى العميس

هناك ارتباط طردي ضعيف جداً بين البكتريا والفطريات في مستشفى العميس كما هو موضح في الجدول (6)، وبما أن قيمة (sig) أكبر من 0.05 لذا نقبل فرضية العدم (الفرضية الصفرية) ونرفض الفرضية البديلة، إذا لا يوجد ارتباط ذو دلالة معنوية بين البكتريا والفطريات في مستشفى العميس.

جدول (6) معامل الارتباط بيرسون بين البكتريا والفطريات في مستشفى العميس

		فطر	بكتريا
فطر	Pearson Correlation	1	0.170
	Sig. (1tailed)	.	0.446

	N	3	3
بكتريا	Pearson Correlation	0.170	1
	Sig. (1tailed)	0.446	.
	N	3	3

1.1.4 معامل الارتباط في مستشفى ضمد

هناك ارتباط طردي قوى جداً بين البكتريا والفطريات في مستشفى ضمد كما هو موضح في الجدول (7)، وبما أن قيمة (sig) أكبر من 0.05، لذا نقبل فرضية العدم (الفرضية الصفرية) ونرفض الفرضية البديلة، إذا لا يوجد ارتباط ذو دلالة معنوية بين البكتريا والفطريات في مستشفى ضمد.

جدول (7) معامل الارتباط بيرسون بين البكتريا والفطريات في مستشفى ضمد

فطر	Pearson Correlation	1	0.965
	Sig. (1- tailed)	.	0.084
	N	3	3
بكتريا	Pearson Correlation	0.965	1
	Sig. (1- tailed)	0.084	.
	N	3	3

6.1.4. معامل الارتباط بين المستشفيات (مستشفى الملك فهد والأمير محمد وصبيا والعميس وضمد)

من الجدول رقم (8)نلاحظ أن معامل الارتباط بين البكتريا في مستشفى الملك فهد والفطريات في مستشفى الأمير محمد تساوي (0.998) ارتباط طردي قوى جداً، وبما أن (sig) أقل من 0.05 إذا نقبل الفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية (العدم)، أي يوجد ارتباط ذو دلالة معنوية بين البكتريا في مستشفى الملك فهد والفطريات في مستشفى الأمير محمد.

معامل الارتباط بين البكتريا في مستشفى الملك فهد والبكتريا في مستشفى صبا تساوي (0.999) ارتباط طردي قوى جداً، وبما أن (sig) أقل من 0.05 إذا نقبل الفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية (العدم)، أي يوجد ارتباط ذو دلالة بين البكتريا في مستشفى الملك فهد والبكتريا في مستشفى صبا.

معامل الارتباط بين الفطريات في مستشفى الأمير محمد والبكتريا في مستشفى صبا تساوي (1) أي يوجد ارتباط تام، وبما أن المعنوية(sig) أقل من 0.05 إذا نقبل الفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية (العدم)، أي يوجد ارتباط ذو دلالة بين الفطريات في مستشفى الأمير محمد والبكتريا في مستشفى صبيا.

جدول (8) معامل الارتباط بين المتغيرات البكتريا والفطريات في الخمس مستشفيات

AF	AB	DF	DB	SF	SB	MF	MB	FF	FB		
.892	-.294	.763	.567	-.409	0.999	0.998	-.160	.586	1	Pearson Correlation	FB
.299	.810	.447	.616	.732	.024	.044	.897	.602	.	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	

AF	AB	DF	DB	SF	SB	MF	MB	FF	FB		
.889	.603	.971	1.000 (*)	.500	.554	.528	.706	1	.586	Pearson Correlation	FF
.303	.588	.154	.015	.667	.626	.646	.501	.	.602	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.304	.991	.515	.722	.966	-.198	-.228	1	.706	-.160	Pearson Correlation	MB
.804	.087	.655	.486	.166	.873	.854	.	.501	.897	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.858	-.359	.717	.509	-.471	1.000 (*)	1	-.228	.528	.998 (*)	Pearson Correlation	MF
.343	.766	.491	.660	.688	.020	.	.854	.646	.044	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.874	-.330	.738	.535	-.444	1	1.000 (*)	-.198	.554	.999 (*)	Pearson Correlation	SB
.323	.786	0.471	.640	.707	.	.020	.873	.626	.024	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.048	.992	.277	.520	1	-.444	-.471	.966	.500	-.409	Pearson Correlation	SF
.969	.078	0.821	.652	.	.707	.688	.166	.667	.732	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.878	.621	0.965	1	.520	.535	.509	.722	1.000 (*)	.567	Pearson Correlation	DB
.317	.574	.169	.	.652	.640	.660	.486	.015	.616	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.973	.393	1	.965	.277	.738	.717	.515	.971	.763	Pearson Correlation	DF
.148	.743	.	.169	.821	.471	.491	.655	.154	.447	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
.170	1	.393	.621	.992	-.330	-.359	.991	.603	-.294	Pearson Correlation	AB
.891	.	.743	.574	.078	.786	.766	.087	.588	.810	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	
1	.170	.973	.878	.048	.874	.858	.304	.889	.892	Pearson Correlation	AF
.	.891	.148	.317	.969	.323	.343	.804	.303	.299	Sig. (2- tailed)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	N	

المناقشة

من خلال النتائج السابقة، نلاحظ زيادة نسبة البكتيريا في مستشفى الملك فهد المركزي والسبب هو الزيادة في أعداد المرضى والمراجعين والسعة السريرية مما يؤدي إلى زياد نسبة التلوث الجرثومي نتيجة لعوامل داخلية أو خارجية، فالعوامل الخارجية تخص بيئة المستشفى والعوامل الداخلية تخص المرضى مع توفيرهم الأجواء المناسبة لدخول هذه الجراثيم إلى داخل الصالات أو الردهات التي يرقدون فيها، إذ نلاحظ إن لزيادة عدد الراقدين اثر في زيادة التلوث الجرثومي في طوابق المستشفى وهذا يتفق مع دراسة [17، 16، 15]الذي يؤكد على أن الازدحام (عدد الأفراد/الغرفة الواحدة) يسهل انتقال الجراثيم المرضية من شخص إلى آخر. وهذا يتفق مع الباحثين النيجيريين والإماراتيين أن تلوث ميكروبات الهواء الداخلية في المستشفيات كانت مرتبطة بحركة العاملين ونشاطات شاغليها (**Awosika et al. 2012**) [18].

و بمقارنة نتائج القياسات للحمل الميكروبي (لمجاميع البكتريا والفطريات) بين الأقسام والمستشفيات وذلك باستخدام جدول المعدلات (Vackova.2011) [14] والمعايير الصحية للمفوضية الأوروبية للمباني غير الصناعية أن الحمل البكتيري "المنخفض جداً" أقل من 50 CFU/m3، و50 إلى 100 CFU/m3 "منخفض"، و100- 5000 CFU/m3 متوسط، 500- 2000 CFU/m3 مرتفع وفوق 2000 CFU/m3 كحمولة "عالية جداً" [10].

و في الإمارات العربية المتحدة [19] كان متوسط مستويات البكتيريا في المستشفيات التي تم فحصها تقترب من المستويات المسجلة في خمس أجنحة في المستشفى، وجناح مستشفى في بيئة استوائية تقع في غرب تشيناي، الهند [20]. ومع ذلك، فإن متوسط مستويات البكتيريا المحددة في هذه الدراسة كانت مماثلة لمستويات ذكرت في مستشفيات سيليزيا في بولندا [21].

وجد الباحثون الكوريون أن الفطريات المحمولة بالهواء الجوي، كانت التركيزات 382 CFU/متر مكعب في المستشفى و371 وحدة CFU/متر مكعب في مركز منطقة التمريض ما بعد الولادة (كيم وتشي 2007) ([22].

وجد الباحثون الفرنسيون (**Sautour**، 2009) [23] في الهواء الداخلي للمستشفيات، أن التركيزات الفطرية كانت أقل بكثير في فصل الشتاء (من 2.7 إلى 3.1 CFU/m^3) مقارنة بالصيف (من 4.2 إلى 5.0 من CFU/m^3).

أيضا أشارت نتائج دراسة في المستشفى التعليمي بجامعة جوندر بأثيوبيا إلى أن أعلى حمل بكتيري كان 1468 CFU/m3 قد سجل الساعة 2:00 مساءً في Ward C عند 60 دقيقة من التعرض وأقل تركيز بكتيري (أي 480 CFU/m3) في الساعة 8:00 صباحًا في جناح العلاج الطبيعي. بناءً على النتيجة، تم العثور على تركيز بكتيري للهواء الداخلي في المستشفى التعليمي بجامعة جوندر بين 480 و1468 من وحدة CFU/m3. أظهرت إحدى نتائج ANOVA أن أعلى تركيز بكتيري متوسط (1271.00 CFU/m3) تم العثور عليه في الجناح الطبي ووجد أقل تركيز (583.25 CFU/m3) في الجناح D وكان متوسط التركيز الكلي 878.43 CFU/m3. [24]

وبالنسبة لمعامل الارتباط بين البكتريا والفطريات في المستشفيات الخمس (مستشفى الملك فهد والأمير محمد والعميس وضمد وصبيا، قد تم تقييم الأيروسول الحيوي في المناطق عالية الخطورة في مرافق الرعاية الصحية في وسط تايلاند وجد هناك ارتباط ذو دلالة إحصائية بين المستويات البكتيرية والفطرية المحمولة داخليًا (P<0.05)، فقد تكون المستويات البكتيرية في الهواء الداخلي مرتبطة بنشاط وكثافة شاغليها من العاملين في الرعاية الصحية ومن المرضى والزوار، بالأحرى من التلوث من الهواء الداخلي [26، 25].

أجريت دراسة على الفطريات في الأماكن المغلقة في مستشفى جامعي في إيران، حيث وجد أن المستويات الداخلية تأثرت بتركيز الفطريات في الهواء الطلق [27].

الخلاصة

من خلال النتائج اتضح أن المستشفيات ذات الحجم الأكبر من حيث السعة السريرية وأعداد المرضى والمراجعين هي الأكثر تواجداً للميكروبات كما أن أقسام الطوارئ بالمستشفيات هي الأكثر بمتوسطات نتائج وجود لميكروبات في الهواء في بيئة العمل، مما يدل على علاقة طردية بين أعداد المرضى المراجعين للمستشفيات وتزايد مخاطر التعرض المهني الميكروبي في بيئة العمل.

التوصيات

- تشجيع مواصلة البحوث في مجال السلامة والصحة المهنية والبرامج المساندة وتشمل برنامج مكافحة العدوى والتحصين ضد الأمراض.
- التقييم الدوري للتلوث الميكروبي في الهواء في جميع أماكن المستشفى.
- تطوير وسائل تخفيف الحمل الميكروبي في الأماكن التي تسجل قراءات عالية بالوسائل الهندسية أو غيرها.
- توعية الممارسين الصحيين حول التعرض المهني وضرورة اتخاذ وسائل الحماية ومراقبة الممارسات والسلوك.
- تفعيل دور أقسام الحماية البيئية وأقسام الصحة المهنية.

References

1- Registered Nurses' Association of Ontario, RNAO.*Workplace health, safety and well- being of the nurse. Toronto*, Canada: registered nurses.Association of Ontario;2008.

2- Perhats, C., Keough, V., Fogarty, J., Hughes, N.L., Kappelman, C.J., Scott, M., Moretz J. Non- violence-related workplace injuries among emergency nurses in the United States: implications for improving safe practice, safe care. *Journal of Emergency Nursing*. 38 (6), 541- 548; 2012.

3- Catlette, M., . A descriptive study of the perceptions of workplace violence and safety strategies of nurses working in level I trauma centers. *Journal of Emergency Nursing*.31 (6), 519–525;2005.

4- Amosun AM, Degun AM, Atulomah NOS, Olanrewaju MF, Aderibigbe KA. Level of knowledge regarding occupational hazards among nurses in Abeokuta, Ogun state, Nigeria. *Curr Res J BiolSci*.3 (6):586;2011.

5- Salvage J, Rogers R, Cowell R. *Nurses at risk*. Nursing times.1999.

6- Moore RM Jr, Kaczmarek RG. Occupational hazards to health care workers: diverse, ill- defined, and not fully appreciated. *Am J Infect Control*.18 (5):316–327;1990.

7- Pruss UA, Rapiti E, Hutin Y. Estimation of global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among healthcare workers. *AM J Ind Med*. 48 (6):482- 490; 2005.

8- Melissa A. Diarmid Mc. Hazards of the Health Care Sector: Looking Beyond Infectious Disease. *Annals of Global Health*. 80:315- 319; 2014.

9- Hubálek Z. Emerging human infectious diseases: anthroponoses, zoonoses, and sapronoses. *Emerg Infect Dis*.9 (3): 403– 4 ;2003.

10- Karwowska, E. Microbiological air contamination in farming environment. *Pol. J. Environ., Stud.*, 14: 445- 449; 2005.

11- Stryjakowska- Sekulska, M.Piotraszewska- Pająk A. Szyszka A. Nowicki M and. Filipiak M.Microbiological Quality of Indoor Air in University RoomsPolish.*J. of Environ. Stud*. 16 (4): 623- 632; 2007.

12- Hayleeyesus, S. F. and Manaye A. M. Microbiological Quality of Indoor Air in University Libraries. *Asian Pacific J. of Tropical Biomedicine*; 4 (1): S 312- S 317; (2014).

13- Bridson, E. Y. OXOID MANUAL, 9th Edition, England. 2006.

14- Vanckova M, Hanovacova I, Smetana J, Chlibek R, Bosticova V, Splino M. Microbial air load at transplant intensive care unit. *Mil. Med. Sci.Lett. (Voj. Zdrav. Listy)*;80: 52- 57. 2011.

15- Bengtsson, A.Hanbraens, A. and Laurell, G.; "Wound infection after Surgery in a modern Operating Suits". *J. Hyg. Camb.*;83:41- 56.1979.

16- Bruun, J. N. And Solberg, O. C.; "Hand Carriage Of Gram- Negative Bacilli And Staphylococcus aureus". *Brit. Med. J*;2:580- 582.1973.

17- Castle, M. And Ajemian, E.; "*Hospital Infection Control". Principles And Practice*, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.1987.

18- Awosika S A, Olajubu F A, Amusa N A. Microbiological assessment of indoor air of a teaching hospital in Nigeria. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2 (6): 465- 468; 2012.

19- Jaffal AA, Nsanze H, Bener A, Ameen AS, Banat IM, El Mogheth AA. Hospital airborne microbial pollution in a desert country. Environ Int.;23: 167—172; 1997.

20- Sudharsanam S, Swaminathan S, Ramalingam A, Thangavel G, Annamalai R, Steinberg R, Balakrishnan K, Srikanth P. Characterization of indoor bioaerosols from a hospital ward in a tropical setting. *Afr Health Sci*. 12: 217—225; 2012.

21- Pastuszka JS, Marchwiñska- Wyrwal E, Wlazol A. Bacterial Aerosol in Silesian Hospitals: Preliminary Results. Pol J Environ Stud. 14: 883—890; 2005.

22- Kim K Y and Chi N K. Airborne microbiological characteristics in public buildings of Korea. *Building & Environment*, 42 (5):2188- 2196; 2007.

23- Sautour M, Sixt N, Dalle F. Profiles and seasonal distribution of airborne fungi in indoor and outdoor environments at a French hospital. *Science of the Total Environment*, 407 (12): 3766- 3771; 2009.

24- Zemichael G*, Mulat G and Chalachew Y. *High bacterial load of indoor air in hospital wards: The case of University of Gondar teaching hospital, Northwest Ethiopia*. 11, 24 (2016).https://doi.org/10.1186/s40248- 016- 0061- 4

25- Prussin AJ 2nd, Marr LC. *Sources of airborne microorganisms in the built environment. Microbiome*. 3, 78 (2015). https://doi.org/10.1186/s40168- 015- 0144- z

26- Obbard JP, Fang LS. Airborne concentrations of bacteria in a hospital environment in Singapore. *Water Air Soil Pollut*. 41:144- 333;2003.

27- Goudarzi G, Soleimani Z, Sadeghinejad B, Alighardashi M, Latifi SM, Moradi M. Visiting hours impact on indoor to outdoor ratio of fungi concentration at Golestan University Hospital in Ahvaz, Iran. *Environ Pollut*. 6:62–9. 2017.