ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e33

Journal of Police Medicine

ORIGINAL ARTICLE OPEN ACCESS

Frequency, Risk Factors and Antibiotic Resistance Pattern of Nosocomial Infections Caused by Gram Positive Bacteria During 2014-2020 in Mustafa Khomeini Hospital, Iran

Mohammad Vaseie[1 MD], **Maryam Amini**[2* MD], **Taha Kashani Javid**[2 MD]

1 Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2 Department of Infectious Diseases & Tropical Medicine, Faculty of Medicine, Shahed University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

AIMS: Gram-positive bacteria, especially gram-positive cocci, such as coagulase-negative staphylococci and staphylococcus aureus, are necessary pathogens in the hospital, including urban hospitals and field hospitals during war and natural disasters. Gram-positive organisms have highly variable growth and resistance patterns. Incorrect use of broad-spectrum antibiotics increases hospital-acquired infections. This study aimed to investigate the frequency, risk factors, and antibiotic resistance pattern of hospital infections caused by gram-positive cocci during 2014-2020 in Mustafa Khomeini Hospital in Iran.

MATERIALS AND METHODS: This cross-sectional study was conducted on 263 patients with at least one positive culture of gram-positive cocci bacteria. These patients were hospitalized in the adult departments of Shahid Mostafa Khomeini Hospital in Tehran, Iran from April 2014 to April 2020. Isolates were separated by laboratory tests and were evaluated by the standard disc-diffusion antibiotic sensitivity and resistance method. Data were analyzed using *Medcalc 20* statistical software.

FINDINGS: The results of this study showed that the coagulase-negative Staphylococcus isolate was in the first rank with 36% infection. The highest risk factor for this bacterium was the vascular catheter. Staphylococcus aureus ranked second with 33% of infections and the most common cause was the endotracheal tube. Enterococcus isolates ranked third with 25% of cases, and the most common cause was urinary catheters. The best drugs affecting gram-positive cocci were vancomycin and ciprofloxacin, and the most resistance was seen in erythromycin, amikacin, and clindamycin. High length of hospitalization and hospitalization department were effective risk factors.

CONCLUSION: According to the results of the study, the use of effective antibiotics based on the patient's antibiogram can be useful in improving the effectiveness of the treatment.

KEYWORDS: Nosocomial infection, Antibiotic, Gram-positive cocci, Risk factors, Antibiogram, Vancomycin, Staphylococcus aureus, Amikacin

How to cite this article:

Vaseie M, Amini M, Kashani Javid T. *Frequency, Risk Factors and Antibiotic Resistance Pattern of Nosocomial Infections Caused by Gram Positive Bacteria During 2014-2020 in Mustafa Khomeini Hospital, Iran*. J Police Med. 2022;11(1):e33.

***Correspondence:**

Address: Department of Infectious Diseases & Tropical Medicine, Faculty of Medicine, Shahed University, Tehran, Iran. Postal Code: 3319118651
Tel: +982188969437
Mail: mamini@shahed.ac.ir

Article History:

Received: 22/06/2022
Accepted: 26/09/2022
ePublished: 13/10/2022

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*

INTRODUCTION

Nosocomial infections is one of the problems of hospital environments, which in addition to economic costs, sometimes prolongs the patient's hospitalization [1]. .... [2-10]. 90% of nosocomial infections are caused by bacteria; Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Pseudomonas and Proteus mirabilis are among the most important causes of nosocomial infections [10]. Prescribing antibiotics is the first way to treat the disease due to the important role of bacteria in causing nosocomial infections but the challenge in the treatment of these infections is the occurrence of antibiotic resistance [11]. Vancomycin is one of the antibiotics that is frequently used in the hospital environment, especially in the case of methicillin-resistant staphylococci. Although a few cases of vancomycin-resistant Staphylococcus aureus have been reported, with the emergence of resistance to vancomycin in enterococcus and the emergence of methicillin-resistant staphylococci with reduced sensitivity to vancomycin, the treatment problems of these bacteria have increased [12-14]. Excessive antibiotic consumption has caused this resistance. This consumption in Iran is 16 times the world standard and approximately equal to the entire Europe [15]. Timely recognition and diagnosis of antibiotic resistance, proper use of antibiotics to reduce the creation of drug resistance is one of the most important principles in any hospital which the results are effective in reducing patients' long -term hospitalization and reducing mortality and heavy economic costs for patients. Since the use of antibiotics in various infections has increased, examining antibiotic resistance is a research priority in each region.

AIM(s)

In this study, frequency and risk factors and antibiotic resistance of nosocomial infections caused by gram positive bacteria were investigated during 6 years in Mustafa Khomeini Hospital in Iran

RESEARCH TYPE

The present study is a retrospective cross -sectional and descriptive analytical study.

RESEARCH SOCIETY, PLACE & TIME

This study was conducted on patients with the diagnosis of nosocomial infection during the years 2014 to 2019 at Shahid Mustafa Khomeini Hospital in Tehran, Iran.

SAMPLING METHOD AND NUMBER

Based on the census sampling method, 263 patients were identified by diagnosing infection at the time of the study (4 people have two different nosocomial infections and 2 have a common nosocomial infection with different risk factors). Those whose nosocomial infection was not mentioned in their file were excluded from the study.

METHOD

The information required for each patient (based on the Clinical Guidebook of nosocomial Infection in Iran) in the information form including: age, gender, hospitalization department, performing invasive procedures (endotracheal intubation, cathetering, venous catheter, arterial catheter) culture samples, sensitivity and resistance to antibiotics, type of antibiotic, type of infection and type of bacteria were recorded. In the studied patients, drug sensitivity was determined by the disk diffusion method. The first step of this method includes the preparation of yeast suspension according to McFarland standard turbidity of 0.5. Dip a sterile swab in the suspension and after taking the excess liquid by pressing the swab against the inner wall of the tube, wet the swab on the surface of the 9 cm plate containing Mueller Hinton's medium that has already reached room temperature, 3 times completely at an angle of 60 degree and is uniformly inoculated on the surface of the plate. Then the plates are placed in a suitable place for 3 to 5 minutes (maximum 15 minutes) so that the excess liquid is absorbed and penetrates into the agar. In the next step, the antibiotic discs are removed by fine forceps, previously soaked in alcohol and then cooled with a sterile flame, and placed on the surface of the plate. The discs should be pressed briefly with

the help of pliers. According to the McFarland standard, to transfer other discs, the forceps must be re-sterilized; because immediately after placing the discs, the antibiotic penetrates into the agar, therefore, discs should not be moved after they are placed on the environment. The plates are kept inverted for 24 hours at 35-37°C. After 24 hours, the plate is checked under the lamp and the diameter of the no growth halo is measured with a ruler and according to the table with the discs, the antibiogram test report is prepared as resistant, semi-sensitive and sensitive.

ETHICAL PERMISSION

This study was conducted after obtaining the code of ethics IR.SHAHED.REC.1399.147 from Shahed University.

STATISTICAL ANALYSIS

Data were analyzed using MedCalc 20 statistical software. Mean and standard deviation were used to describe quantitative variables with normal distribution, median and range were used for quantitative variables with non-normal distribution, number and percentage were used to describe qualitative variables. In order to measure the relationship between the demographic factors of patients and the risk factors of contracting enterococcus isolates, staphylococcus aureus isolates, and coagulase-negative staphylococcus isolates, logistic regression model was used with a type 1 error rate of 0.05.

FINDING by TEXT

In this study, 269 gram-positive cocci isolates from 263 patients were identified during 6 years (from April 2014 to March 2019). In total, 36% of nosocomial infections belonged to coagulase-negative Staphylococcus isolates, 33% to Staphylococcus aureus isolates, 25% to Enterococcus isolates, and 6% to other Gram-positive cocci isolates (Group A Streptococcus, Group B Streptococcus, Staphylococcus Saprophyticus, and Viridans Streptococcus). (Table 1). In this study, the sensitivity of antibiotics erythromycin, amikacin, piperacillin-tazobactam, cefoxitin, clindamycin, vancomycin, ampicillin, ampicillin-sulbactam, gentamicin, ciprofloxacin, chloramphenicol, cholestin, trimethoprim-sulfamethoxazole, linezolid, nitrofurantoin, meropenem, ofloxacin, cefepime was checked with cocci isolates Gram positive (Table 2).

Table 1) frequency distribution of isolated samples of gram-positive cocci isolated from clinical samples

Sample→ isolated↓	Urinary catheter (percent) Number	Vascular catheter (percent) Number	tracheal tube (percent) Number	Total (percent) Number
Coagulase negative staphylococci	9(12)	47(68)	41(33)	97(36)
Staphylococcus aureus	5(7)	17(25)	68(54)	90(33)
Enterococcus	54(73)	3(4)	9(7)	66(25)
other	6(8)	2(3)	8(6)	16(6)
Total	74(28)	69(26)	126(47)	269(10)

The logistic regression model was used to measure the relationship between demographic factors of patients and risk factors with Enterococcus isolate (p= 0.001, $X^2(7)$= 41.67), Staphylococcus aureus isolate (p= 0.001, $x^{2})$= 42.12) and coagulase-negative Staphylococcus isolates (p=0.01, $X^2(8)$= 18.48) were used. The results of this comparison showed that there was a significant and direct relationship between the inpatient department (special care to the normal department) and the underlying disease (having or not having an underlying disease) with the infection of Enterococcus isolate. Out of 263 patients, 209 had a urinary catheter and 147 had an endotracheal tube, 16 of the patients with a tracheal tube had this isolate, which were not included in the model to avoid errors (Tables 3 and 4). Also, there was a significant and direct relationship between the inpatient department (special care to the normal department) and the length of time the endotracheal tube remained with the infection of Staphylococcus aureus isolate. Also, there was a significant and direct relationship between the duration of hospitalization and coagulase-negative Staphylococcus isolates (Tables 5, 6, 7, 8).

Table 2) Resistance trend of antibiotics used in the treatment of gram positive cocci

Antibiotics	Enterococcus (66 people)		Staphylococcus aureus (90 people)		Coagulase-negative Staphylococci (97 people)		Other (16 people)	
	Number of consumption	Resistance percentage	Number of consumption	Resistance percentage	Number of consumption	Resistance percentage	Number of consumption	Resistance percentage
Erythromycin	10	100	56	88	51	50	-	-
Amikacin	8	100	62	22	62	11	-	-
Piperacillin/Tazobactam	-	-	2	0	12	17	-	-
Doxycycline	26	73	33	39	38	32	3	100
Cefoxitin	10	100	13	46	29	93	-	-
Clindamycin	8	100	42	83	45	100	-	-
Vancomycin	31	4	74	0	59	0	13	0
Ampicillin	2	50	20	100	10	9	-	-
Ampicillin/Sulbactam	22	5	6	83	6	100	13	0
Gentamicin	6	100	1	0	2	0	-	-
Ciprofloxacin	32	47	57	77	40	78	13	0
Chloramphenicol	4	0	10	0	-	-	-	-
Cloistin	1	100	1	0	3	0	-	-
Trimethoprim/sulfamethoxazole	7	29	4	0	10	20	1	100
Linezolid	1	0	-	-	-	-	-	-
Nitrofuranthoin	28	0	2	0	-	-	3	0
Meropenem	-	-	2	0	11	18	-	-
Ofloxacin	-	-	3	100	-	-	-	-
Cefepime	-	-	10	90	4	100	-	-

Table 3) Relationship between average age, duration of hospitalization and duration of catheter with Enterococcus isolate

Factor	No infection (M±SD)	infection (M±SD)	P	Odds ratio
age (years)	75.24±12.65	75.23±14.30	0.19	1.01
Duration of hospitalization (days)	47.64±57.28	30.06±54.69	0.13	0.95
Duration of remaining vascular catheter (days)	43.32±55.40	29.85±54.47	0.15	1.04
Duration of remaining urinary catheter (days)	33.63±39.78	17.45±24.29	0.59	0.99

197 *people not infected 66 / people infected

147 **people not infected 62 / people infected

Table 4) The relationship between gender, hospitalization and underlying disease with Enterococcus isolates

Factor		No infection (M±SD)	infection (M±SD)	P	Odds ratio
Gender	Female	102	33	0.33	1.36
	Man	95	33		
Inpatient department	Normal	37	35	0.001	0.15
	Special	160	31		
Underlying disease	Yes	105	30	0.01	2.35
	No	92	36		

Table 5) Relationship between average age ,length of hospitalization and duration of catheter stay with infection with Staphylococcus aureus isolate

Factor	No infection (M±SD)	infection (M±SD)	P	Odds ratio
*** Age (years)**	75.05±13.73	75.60±11.70	0.43	0.99
***Duration of hospitalization (days)**	41.34±59.85	46.92±53.69	0.18	0.97
***Duration of remaining vascular catheter (days)**	36.86±56.04	45.97±53.84	0.53	1.01
****Duration of remaining urinary catheter (days)**	22.85±29.15	39.73±45.49	0.36	0.98
*****Duration of remaining endotracheal tube (days)**	29.67±32.85	37.47±46.09	0.04	1.03

174 *people not infected 89 / people infected

135 **people not infected 74 / people infected

73 ***people not infected 74 / people infected

Table 6) Relationship between gender ,hospitalization department and underlying disease with infection with Staphylococcus aureus isolate

Factor		No infection (M±SD)	infection (M±SD)	P	Odds ratio
Gender	Female	92	43	0.77	1.08
	Man	82	46		
Inpatient department	Normal	63	9	0.009	4.16
	Special	111	80		
Underlying disease	Yes	93	42	0.99	1.002
	No	81	47		

Table 7) Relationship between average age ,length of hospitalization and duration of catheter stay with coagulase-negative staphylococcal isolates

Factor	No infection (M±SD)	infection (M±SD)	P	Odds ratio
* Age (years)	76.01±13.39	74.79±12.88	0.74	0.99
*Duration of hospitalization (days)	39.18±53.81	50.27±63.84	0.02	0.97
*Duration of remaining vascular catheter (days)	38.29±53.74	42.81±58.29	0.07	1.01
**Duration of remaining urinary catheter (days)	28.32±37.87	30.02±33.70	0.28	0.98
***Duration of remaining endotracheal tube (days)	35.70±44.88	29.98±30.27	0.59	1.03

167 *people not infected 96 / people infected

146 **people not infected 63 / people infected

***No infection of 93 people / infection of 54 people

Table 8) Relationship between gender ,hospitalization department and underlying disease with coagulase-negative staphylococci isolates.

Factor		No infection (M±SD)	infection (M±SD)	P	Odds ratio
Gender	Female	85	50	0.48	1.08
	Man	82	46		
Inpatient department	Normal	51	21	0.21	4.16
	Special	116	75		
Underlying disease	Yes	82	53	0.18	1.002
	No	85	43		

MAIN COMPARISON to the SIMILAR STUDIES

The results of this study showed that the coagulase-negative Staphylococcus isolate ranked first with 36% infection. The most dangerous factor of this bacterium was the vascular catheter. Staphylococcus aureus ranked second with 33% of infections and the most common cause was endotracheal tube. Enterococcus isolates ranked third with 25% of cases, and the most common cause was urinary catheters. The best drugs affecting gram-positive cocci were vancomycin and ciprofloxacin, and the most resistance was seen in erythromycin, amikacin and clindamycin. High length of hospitalization and hospitalization department were effective risk factors. The results of the *Asghar* study, which was conducted in 2008-2009 titled *"Prevalence and antibiotic sensitivity of Gram-positive bacteria in Mecca hospitals"* are consistent with the results of the present study and show that ampicillin and erythromycin are resistant to streptococci [16]. The results of *Mosadegh Rad's* meta-analysis show that suction, tracheal tube, urinary catheter, history of surgery and ventilator were the most common causes of nosocomial infection in Iranian hospitals, and in this study, vascular catheter is known as the most important risk factor [17]. History of surgery and urinary catheter in *Rahmanian's* study constitute 20.9% and 20.3%, respectively, of the cause of nosocomial infection [18]. In the *Bijari's* study, urinary catheter dislodgement, suction and endotracheal tube are known as the most important risk factors for nosocomial infections [19]. *Ahmed Khan's* study on 13 types of nosocomial infections shows that vancomycin has a high sensitivity on enterococcus of most gram-positive cocci infections, which was consistent with the present study [20]. In the study of *Mossadegh Rad*, Escherichia coli was the most common microorganism causing nosocomial infection, which can indicate its drug resistance to antibiotics. Pseudomonas, Staphylococcus and Klebsiella are in the next categories [17]. ... [21]. The study of *Vahdat* of Bushehr shows that ampicillin is 94% resistant in Staphylococcus aureus, Vancomycin is 11.7 resistant in Staphylococcus aureus, Gentamicin is 76.5% resistant in Staphylococcus aureus, Amikacin is 76.5% resistant in Staphylococcus aureus, Zoxim hardness is 59٪ resistant percentage was consistent with the present study and indicates the accuracy of antibiotic selection.[22] *Zamanian's* study also shows that Staphylococcus aureus has the highest resistance to amoxicillin, nalidixic acid, and penicillin, the lowest resistance to vancomycin, and the highest sensitivity to vancomycin, nitrofurantoin, amikacin, and co-trimoxazole ,respectively ;this difference in the results of different studies may be due to the difference in the sample size of the studies.[23]

LIMITATIONS

The limitations of this study include the retrospective nature of the research and the insufficient accuracy of the information based on the files and also conducting this study in only one hospital.

SUGGESTIONS

Conducting similar studies in a multi-centered manner can most likely determine the pattern of antibiotic resistance at a higher level and based on that ,it is possible to plan for the appropriate treatment of patients.

CONCLUSIONS

Coagulase-negative Staphylococci with % 36 has the most frequent and vascular catheter is the most risk factor in this bacterium .Staphylococcus aureus with % 33 infection in the second place and the Enterococcus isolate with % 25 infection.is in the third place .If the use of resistant antibiotics is limited and antibiotics sensitive to microorganisms are used as much as possible ,the occurrence of more microbial resistances will be prevented .The insertion of various catheters ,including urinary and vascular catheters can provide the basis for nosocomial infection and has been identified as a risk factor in various studies. Therefore, it is better to limit the use of catheters to very essential materials. According to the results of the study, the use of effective antibiotics according to the patient's antibiogram can be useful in improving the effectiveness of the treatment.

CLINICAL & PRACTICAL TIPS in POLICE MEDICINE

Given that gram -positive bacteria such as negative coagulase staphylococcus and staphylococcus aureus are very important pathogens in the hospital environment, including urban hospitals and field hospitals during war and natural crises. The use of effective antibiotics according to antibiogram is emphasized for better treatment, especially during war and crises. Equipping military centers laboratories with antibiogram kits, to quickly prepare samples to prescribe antibiotics selectively, will have better therapeutic results in the above conditions.

ACKNOWLEDGMENTS

The cooperation of the respected personnel of Mustafa Khomeini Hospital in completing this project is appreciated.

CONFLICT of INTEREST

The authors state that there is no conflict of interest in the present study**.**

FUNDING SOURCES

The project was carried out with the financial support of the Shahed University.

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e33

نشریه طب انتظامی

مقاله اصیل

دسترسی آزاد

بررسی مقایسه‌ای یافته‌های اولین شمارش کامل سلول خونی در تعیین پیامد بیماران با تشخیص کووید-۱۹؛ یک مطالعه مقطعی

محمد واسعی[۱ MD]، مریم امینی[*۲ MD]، طه کاشانی جاوید[۲ MD]

۱ گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲ گروه عفونی و بیماری‌های گرمسیری، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

چکیده

اهداف: باکتری‌های گرم مثبت مخصوصاً کوکسی‌های گرم مثبت مانند استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی و استافیلوکوکوس اورئوس پاتوژن‌های بسیار مهمی در محیط بیمارستان، اعم از بیمارستان‌های شهری و بیمارستان‌های صحرایی در هنگام جنگ و بحران‌های طبیعی هستند. ارگانیسم‌های گرم مثبت الگوهای رشد و مقاومت بسیار متغیری دارند. استفاده نادرست از آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیف عفونت‌های بیمارستانی را افزایش می‌دهد. هدف از این مطالعه بررسی فراوانی، عوامل خطر و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی عفونت‌های بیمارستانی ناشی از کوکسی‌های گرم مثبت طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ در بیمارستان مصطفی خمینی (ره) بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعهٔ مقطعی بر روی ۲۶۳ بیمار با حداقل یک کشت مثبت از باکتری کوکسی گرم مثبت انجام شد. این بیماران در بخش‌های بزرگسال بیمارستان شهید مصطفی خمینی تهران از فروردین ۱۳۹۳ تا فروردین ۱۳۹۹ بستری بودند. ایزوله‌ها توسط تست‌های آزمایشگاهی جدا شدند و با روش استاندارد انتشار دیسک حساسیت و مقاومت آنتی‌بیوتیکی ارزیابی شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری *Medcalc 20* آنالیز شدند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد ایزوله استافیلوکوکوس کواگولاز منفی با ۳۶ درصد ابتلا در رتبه اول بود. بیشترین عامل خطر این باکتری کتتر عروقی بود. استافیلوکوکوس ارئوس با ۳۳ درصد ابتلا در رتبه دوم و بیشترین علت آن لوله داخل تراشه بود. ایزوله انتروکوکوس با ۲۵ درصد ابتلا در رتبه سوم و بیشترین علت آن کتتر ادراری بود. بهترین داروهای تأثیرگذار بر کوکسی‌های گرم مثبت، وانکومایسین و سیپروفلوکساسین بودند و بیشترین مقاومت در اریترومایسین، آمیکاسین و کلیندامایسین دیده شد. مدت زمان بستری بالا و بخش بستری از عوامل خطر مؤثر بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج مطالعه استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر با توجه به آنتی‌بیوگرام بیمار می‌تواند در اثربخشی بهتر درمان مفید باشد.

کلیدواژه‌ها: عفونت بیمارستانی، آنتی‌بیوتیک، کوکسی‌های گرم مثبت، عوامل خطر، آنتی‌بیوگرام، وانکومایسین، استافیلوکوکوس اورئوس، آمیکاسین

نحوه استناد به مقاله:

Vaseie M, Amini M, Kashani Javid T. *Frequency, Risk Factors and Antibiotic Resistance Pattern of Nosocomial Infections Caused by Gram Positive Bacteria During 2014-2020 in Mustafa Khomeini Hospital, Iran.* J Police Med. 2022;11(1):e33.

نویسنده مسئول*:

آدرس پستی دانشگاه: گروه عفونی و بیماریهای گرمسیری، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران،
کد پستی: ۳۳۱۹۱۱۸۶۵۱
تلفن: ۰۲۱۸۸۹۶۹۴۳۷
پست الکترونیکی: mamini@shahed.ac.ir

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۱
پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۴
انتشار: ۱۴۰۱/۰۷/۲۱

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e33

مقدمه

یکی از معضلات محیط‌های بیمارستانی که علاوه بر تحمیل بار اقتصادی، گاهی سبب طولانی‌شدن بستری بیمار می‌شود، عفونت بیمارستانی (Nosocomial Infections) است [۱]. عفونت بیمارستانی ، عفونتی است که بیمار پس از ۴۸ ساعت بستری در بیمارستان یا تا ۷۲ ساعت پس از ترخیص از بیمارستان به آن مبتلا می‌شود و در زمان پذیرش بیمار به صورت نهفته و آشکار وجود نداشته و در حالت نهفتگی بیماری عفونی هم نبوده باشد. علایم این عفونت، طی روزهای بستری یا پس از ترخیص بیمار رخ می‌دهد [۴-۲]. عوامل متعددی در ایجاد عفونت‌های بیمارستانی مؤثر هستند؛ مطالعات مختلف نشان داده که سن کمتر از یک و بالای ۶۵ سال، سوءتغذیه، پذیرش اورژانسی در بخش مراقبت‌های ویژه، مدت اقامت بالای هفت روز در بیمارستان، کاتتر ادراری، کاتتر وریدی، کاتتر شریانی، ساکشن، لوله تراشه، انجام عمل جراحی، سابقه عمل جراحی، مصرف داروهای سرکوب‌کننده ایمنی می‌توانند خطر ابتلا به عفونت بیمارستانی را افزایش دهند [۵، ۶]. مطالعات نشان می‌دهد که آلودگی اولیه زخم و نحوه درمان آن می‌تواند در بروز عفونت ثانویه متعاقب بستری‌شدن مؤثر باشد. به عنوان مثال، زخم‌های جنگی به دلیل وجود پرتابه‌های با انرژی بالا، وجود بافت‌های تخریب‌شده که ذات زخم‌های جنگی است، محیط آلوده زخم و نیز تأخیر در درمان اصلی، بیشترین میزان عفونت را دارند، بنابراین عفونت‌های بیمارستانی در بیمارستان‌های صحرایی که در زمان جنگ‌ها یا در زمان وقوع بلایای طبیعی احداث می‌شوند نیز یک معضل بهداشتی است [۶، ۷].

دستگاه ادراری و پس از آن دستگاه‌های تنفسی و گردش خون، شایع‌ترین عضو بدن در درگیری عفونت‌های بیمارستانی هستند [۸]. هرچند عفونت‌های بیمارستانی به عنوان تهدید برای نظام سلامت کشورها شناخته شده‌اند اما حدود ۳۰-۲۰ درصد عفونت‌های بیمارستانی با برنامه‌های بهداشتی و کنترلی قابل پیشگیری هستند [۹]. ۹۰ درصد از عفونت‌های بیمارستانی توسط باکتری‌ها ایجاد می‌گردند؛ کلبسیلا پنومونیه، استافیلوکوکوس اورئوس، سودوموناس و گونه‌های پروتئوسی ازجمله مهم‌ترین عوامل عفونت‌های بیمارستانی هستند [۱۰]. بنابراین با توجه به نقش مهمی که باکتری‌ها در ایجاد عفونت بیمارستانی دارند، تجویز آنتی‌بیوتیک‌ها در خط اول درمان بیمار است اما چالش پیش روی در درمان این عفونت‌ها، بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی است [۱۱].

در سال‌های اخیر، تجویز نادرست آنتی‌بیوتیک‌ها باعث ایجاد نسل تازه‌ای از میکروب‌های عفونت‌زای موتاسیون‌یافته شده‌اند که نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاومت پیدا کرده و آنتی‌بیوتیک‌ها تأثیر چندانی روی این میکروب‌های جهش‌یافته ندارند [۱۲]. به عنوان مثال ونکومایسین ازجمله آنتی‌بیوتیک‌هایی است که به فراوانی در محیط بیمارستان مخصوصاً در مورد استافیلوکوکوس‌های مقاوم به متی‌سیلین استفاده می‌شود. با وجود اینکه تاکنون تعداد معدودی از موارد استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به ونکومایسین گزارش شده است، با پیدایش مقاومت نسبت به ونکومایسین در انتروکوکوس و ظهور استافیلوکوکوس‌های مقاوم به متی‌سیلین با حساسیت کاهش‌یافته نسبت به ونکومایسین، مشکلات درمانی این باکتری‌ها نیز بیشتر شده است [۱۴-۱۲]. مصرف بیش از حد آنتی‌بیوتیک عامل بروز این مقاومت شده است، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در ایران ۱۶ برابر استاندارد جهانی و تقریباً برابر با کل اروپا است [۱۵].

نتایج مطالعات بر روی مقاومت آنتی‌بیوتیکی در مناطق مختلف متفاوت است و نشان‌دهنده تفاوت در مقاومت میکروبی در مناطق جغرافیای مختلف است. بنابراین شناخت و تشخیص به موقع مقاومت آنتی‌بیوتیکی، استفاده درست از آنتی‌بیوتیک‌ها برای کاهش ایجاد مقاومت دارویی، از مهم‌ترین اصولی است که در هر بیمارستان باید انجام شود که نتایج آن در کاهش بستری‌شدن طولانی‌مدت بیماران و کاهش مرگ و میر و هزینه‌های اقتصادی سنگین برای بیماران مؤثر است. از آنجایی که امروزه مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در عفونت‌های مختلف، رو به افزایش نهاده است، بررسی مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی یک اولویت پژوهشی در هر منطقه محسوب می‌شود. لذا در این مطالعه، فراوانی و عوامل خطر و میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی کوکسی‌های گرم مثبت در بیمارستان شهید مصطفی خمینی طی مدت زمان شش سال مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی گذشته‌نگر و توصیفی تحلیلی است که بر روی بیماران با تشخیص عفونت بیمارستانی طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ بستری‌شده در بیمارستان شهید مصطفی خمینی تهران انجام شد. بر اساس روش نمونه‌گیری سرشماری، ۲۶۳ بیمار با تشخیص عفونت در بازه زمانی مطالعه شناسایی شدند که با ۲۶۹ ایزوله کوکسی گرم مثبت بودند (۴ نفر همزمان دارای دو عفونت بیمارستانی متفاوت و ۲ نفر دارای یک عفونت بیمارستانی مشترک با عوامل خطر گوناگون). تمامی مواردی که عفونت بیمارستانی در پرونده آنان ذکر نشده بود، از مطالعه خارج گردیدند.

اطلاعات مورد نیاز برای هر بیمار (بر اساس کتاب راهنمای بالینی عفونت بیمارستانی در ایران) در فرم اطلاعاتی شامل: سن، جنس، بخش بستری، انجام اقدامات تهاجمی (لوله گذاری داخل تراشه، سوندگذاری، کاتتر وریدی، کاتتر شریانی) نمونه‌های کشت، میزان حساسیت و مقاومت به آنتی‌بیوتیک، نوع آنتی‌بیوتیک، نوع عفونت و نوع

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e33

باکتری ثبت شد. در بیماران مورد مطالعه تعیین حساسیت دارویی به روش انتشار دیسک (diffusion Disk) انجام شد. مرحله نخست این روش شامل تهیه سوسپانسیون مخمری مطابق با کدورت استاندارد ۰/۵ مک فارلند است. یک سواب استریل را آغشته به سوسپانسیون نموده و پس از گرفتن مایع اضافی آن توسط فشار دادن سواب به دیواره داخلی لوله، سواب مرطوب در سطح پلیت ۹ سانتی‌متری محیط حاوی مولر هینتون که قبلاً به دمای اتاق رسیده، ۳ بار به طور کامل با زاویه ۶۰ درجه و به طور یکنواخت در سطح پلیت تلقیح می‌شود. سپس پلیت‌ها مدت ۳ تا ۵ دقیقه (حداکثر ۱۵ دقیقه) در محل مناسبی قرار می‌گیرد تا مایع اضافی آن جذب شود و به درون آگار نفوذ کند. در مرحله بعد دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی توسط پنس ظریفی که قبلاً در الکل گرفته و بعد با شعله استریل و سردشده، برداشته و در سطح پلیت قرار داده می‌شوند. بایستی به کمک پنس، دیسک‌ها را مختصری فشار داد. مطابق استاندارد مک فارلند جهت انتقال سایر دیسک‌ها، باید پنس را مجدداً استریل نمود؛ چون بلافاصله پس از قرار دادن دیسک‌ها، آنتی بیوتیک در آگار نفوذ می‌کند، بنابراین، نباید پس از گذشتن دیسک‌ها بر روی محیط آنها را جابه‌جا نمود. پلیت‌ها در حالت معکوس به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری می‌شوند. بعد از ۲۴ ساعت، پلیت در زیر چراغ بررسی می‌شود و قطر هاله عدم رشد با خط‌کش اندازه‌گیری می‌گردد و با توجه به جدول همراه دیسک‌ها، گزارش تست آنتی‌بیوگرام به صورت مقاوم، نیمه حساس و حساس تهیه می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی: این مطالعه پس از اخذ کد اخلاق 1399.147.REC.SHAHED.IR از دانشگاه شاهد اجرا شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MedCalc 20 آنالیز شدند. از میانگین و انحراف معیار برای توصیف متغیرهای کمی دارای توزیع نرمال و از میانه و دامنه برای متغیرهای کمی دارای توزیع غیرنرمال و از تعداد و درصد برای توصیف متغیرهای کیفی استفاده شد. جهت ارتباط‌سنجی بین عوامل جمعیت‌شناختی بیماران و عوامل خطر با ابتلا به ایزوله انتروکوکوس، ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس و ایزوله استافیلوکوک کواگولاز منفی از مدل رگرسیون لجستیک با میزان خطای نوع اول ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه طی ۶ سال (از فروردین ۱۳۹۳ الی اسفند ۱۳۹۸) تعداد ۲۶۹ ایزوله کوکس‌های گرم مثبت از ۲۶۳ بیمار شناسایی شد. در کل ۳۶ درصد عفونت بیمارستانی به ایزوله استافیلوکوکوس کواگولاز منفی، ۳۳ درصد به ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس، ۲۵ درصد به ایزوله انتروکوکوس و ۶ درصد به سایر ایزوله‌های کوکسی‌های گرم مثبت (استرپتوکوکوس گروه A، استرپتوکوکوس گروه B، استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس و استرپتوکوکوس ویریدانس) تعلق داشت (جدول ۱).

جدول ۱) توزیع فراوانی نمونه‌های ایزوله کوکسی‌های گرم مثبت جداشده از نمونه‌های بالینی

نمونه ← / ایزوله ↓	کاتترادراری (درصد) تعداد	کتتر عروقی (درصد) تعداد	لوله تراشه (درصد) تعداد	کل (درصد) تعداد
استافیلوکوک کواگولاز منفی	۹ (۱۲)	۷۴ (۶۸)	۱۴ (۳۳)	۷۹ (۶۳)
استافیلوکوکوس اورئوس	۵ (۷)	۱۷ (۲۵)	۸۶ (۴۵)	۹۰ (۳۳)
انتروکوکوس	۵۴ (۷۳)	۳ (۴)	۹ (۷)	۶۶ (۵۲)
سایر	۶ (۸)	۲ (۳)	۸ (۶)	۱۶ (۶)
کل	۷۴ (۲۸)	۹۶ (۲۶)	۶۲۱ (۷۴)	۲۶۹ (۰۰۱)

در این مطالعه حساسیت آنتی‌بیوتیک‌های اریترومایسین، آمیکاسین، پیپراسیلین-تازوباکتام، سفوکسیتین، کلیندامایسین، ونکومایسین، آمپی‌سیلین، آمپی‌سیلین-سولباکتام، جنتامایسین، سیپروفلوکساسین، کلرامفنیکل، کلستین، تری‌متوپریم-سولفامتوکساسول، لینزولید، نیتروفورانتئین، مروپنم، افلوکساسین، سفپیم با ایزوله‌های کوکسی های گرم مثبت بررسی شد (جدول ۲).

جدول ۲) روند مقاومت آنتی‌بیوتیک‌های مصرف‌شده در درمان کوکسی‌های گرم مثبت

آنتی‌بیوتیک	انتروکوکوس (۶۶ نفر)		استافیلوکوکوس ارئوس (۹۰نفر)		استافیلوکوکوس کواگولاز منفی (۹۷ نفر)		سایر (۱۶ نفر)	
	تعداد مصرف	درصد مقاومت	تعداد مصرف	درصد مقاومت	تعداد مصرف	درصد مقاومت	تعداد مصرف	درصد مقاومت
اریترومایسین	۱۰	۱۰۰	۵۶	۸۸	۵۱	۵۰		
آمیکاسین	۸	۱۰۰	۶۲	۲۲	۶۲	۱۱		
پیپراسیلین/ تازوباکتام			۲	۰	۱۲	۱۷		
داکسی‌سیکلین	۲۶	۷۳	۳۳	۳۹	۳۸	۳۲	۳	۱۰۰
سفوکسیتین	۱۰	۱۰۰	۱۳	۴۶	۲۹	۹۳		
کلیندامایسین	۸	۱۰۰	۴۲	۸۳	۴۵	۱۰۰		
ونکومایسین	۳۱	۴	۷۴	۰	۵۹	۰	۱۳	۰
آمپی‌سیلین	۲	۵۰	۲۰	۱۰۰	۱۰	۹		
آمپی‌سیلی/ سولباکتام	۲۲	۵	۶	۸۳	۶	۱۰۰	۱۳	۰
جنتامایسین	۶	۱۰۰	۱	۰	۲	۰		
سیپروفلوکساسین	۳۲	۴۷	۵۷	۷۷	۴۰	۷۸	۱۳	۰
کلرامفنیکل	۴	۰	۱۰	۰				
کلستین	۱	۱۰۰	۱	۰	۳	۰		
تری‌متوپریم/ سولفامتوکساسول	۷	۲۹	۴	۰	۱۰	۲۰	۱	۱۰۰
لینزولید	۱	۰						
نیتروفورانتئین	۲۸	۰	۲	۰			۳	۰
مروپنم			۲	۰	۱۱	۱۸		
افلوکساسین			۳	۱۰۰				
سفپیم			۱۰	۹۰	۴	۱۰۰		

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e33

از مدل رگرسیون لجستیک جهت ارتباط‌سنجی بین عوامل جمعیت‌شناختی بیماران و عوامل خطر با ابتلا به ایزوله انتروکوکوس (p=۰/۱۰۰، ۱۴/۷۶=۲X(۷))، ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس (p=۰/۱۰۰، ۲۴/۲۱ =۲X(۸)) و ایزوله استافیلوکوک کواگولاز منفی (p=۰/۱۰، ۸۱/۸۴= ۲X (۸)) استفاده شد. نتایج این مقایسه نشان داد، بین بخش بستری (مراقبت ویژه به بخش عادی) و بیماری زمینه‌ای (داشتن و نداشتن بیماری زمینه‌ای) با ابتلا به ایزوله انتروکوکوس ارتباط معنادار و مستقیمی وجود داشت. از ۳۶۲ بیمار، ۹۰۲ نفر کتتر ادراری و ۷۴۱ نفر لوله داخل تراشه داشتند، ۶۱ نفر از بیماران دارای لوله تراشه به این ایزوله مبتلا بودند که جهت جلوگیری از خطا این تعداد وارد مدل نشدند (جدول ۳ و ۴). همچنین بین بخش بستری (مراقبت ویژه به بخش عادی) و مدت زمان باقی‌ماندن لوله داخل تراشه با ابتلا به ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس ارتباط معنادار و مستقیمی وجود داشت. همچنین بین مدت زمان بستری با ابتلا به ایزوله استافیلوکوک کواگولاز منفی ارتباط معنادار و مستقیمی وجود داشت (جدول‌های ۵، ۶، ۷، ۸)

جدول ۳) ارتباط میانگین سن، مدت بستری و مدت باقی‌ماندن کتتر با ابتلا به ایزوله انتروکوکوس

عامل	عدم ابتلا (M±SD)	ابتلا (M±SD)	p	Odd Ratio
*سن (سال)	۷۵/۲۴±۱۲/۶۵	۷۵/۲۳±۱۴/۳۰	۰/۱۹	۱/۰۱
*مدت زمان بستری (روز)	۴۷/۶۴±۵۷/۲۸	۳۰/۰۶±۵۴/۶۹	۰/۱۳	۰/۹۵
*مدت زمان باقی‌ماندن کتتر عروقی (روز)	۴۳/۳۲±۵۵/۴۰	۲۹/۸۵±۵۴/۴۷	۰/۱۵	۱/۰۴
**مدت زمان باقی‌ماندن کتتر ادراری (روز)	۳۳/۶۳±۳۹/۷۸	۱۷/۴۵±۲۴/۲۹	۰/۵۹	۰/۹۹

* عدم ابتلا ۱۹۷ نفر/ ابتلا ۶۶ نفر

** عدم ابتلا ۱۴۷ نفر/ ابتلا ۶۲ نفر

جدول ۴) ارتباط جنسیت، بخش بستری و بیماری زمینه‌ای با ابتلا به ایزوله انتروکوکوس

عامل		عدم ابتلا (تعداد)	ابتلا (تعداد)	p	Odd Ratio
جنسیت	زن	۱۰۲	۳۳	۰/۳۳	۱/۳۶
	مرد	۹۵	۳۳		
بخش بستری	عادی	۳۷	۳۵	۰/۰۰۱	۰/۱۵
	ویژه	۱۶۰	۳۱		
بیماری زمینه‌ای	ندارد	۱۰۵	۳۰	۰/۰۱	۲/۳۵
	دارد	۹۲	۳۶		

جدول ۵) ارتباط میانگین سن، مدت بستری و مدت باقی‌ماندن کتتر با ابتلا به ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس

عامل	عدم ابتلا (M±SD)	ابتلا (M±SD)	p	Odd Ratio
*سن (سال)	۷۵/۰۵±۱۳/۷۳	۷۵/۶۰±۱۱/۷۰	۰/۴۳	۰/۹۹
*مدت زمان بستری (روز)	۴۱/۳۴±۵۹/۸۵	۴۶/۹۲±۵۳/۶۹	۰/۱۸	۰/۹۷
*مدت زمان باقی‌ماندن کتتر عروقی (روز)	۳۶/۸۶±۵۶/۰۴	۴۵/۹۷±۵۳/۸۴	۰/۵۳	۱/۰۱
**مدت زمان باقی‌ماندن کتتر ادراری (روز)	۲۲/۸۵±۲۹/۱۵	۳۹/۷۳±۴۵/۴۹	۰/۳۶	۰/۹۸
***مدت زمان باقی‌ماندن لوله داخل تراشه (روز)	۲۹/۶۷±۳۲/۸۵	۳۷/۴۷±۴۶/۰۹	۰/۰۴	۱/۰۳

* عدم ابتلا ۱۷۴ نفر / ابتلا ۸۹ نفر

** عدم ابتلا ۱۳۵ نفر / ابتلا ۷۴ نفر

*** عدم ابتلا ۷۳ نفر/ ابتلا ۷۴ نفر

جدول ۶) ارتباط جنسیت، بخش بستری و بیماری زمینه‌ای با ابتلا به ایزوله استافیلوکوکوس اورئوس

عامل		عدم ابتلا (تعداد)	ابتلا (تعداد)	p	Odd Ratio
جنسیت	زن	۹۲	۴۳	۰/۷۷	۱/۰۸
	مرد	۸۲	۴۶		
بخش بستری	عادی	۶۳	۹	۰/۰۰۹	۴/۱۶
	ویژه	۱۱۱	۸۰		
بیماری زمینه‌ای	ندارد	۹۳	۴۲	۰/۹۹	۱/۰۰۲
	دارد	۸۱	۴۷		

جدول ۷) ارتباط میانگین سن، مدت بستری و مدت باقی‌ماندن کتتر با ابتلا به ایزوله استافیلوکوک کواگولاز منفی

عامل	عدم ابتلا (M±SD)	ابتلا (M±SD)	p	Odd Ratio
*سن (سال)	۷۶/۰۱±۱۳/۳۹	۷۴/۷۹±۱۲/۸۸	۰/۷۴	۰/۹۹
*مدت زمان بستری (روز)	۳۹/۱۸±۵۳/۸۱	۵۰/۲۷±۶۳/۸۴	۰/۰۲	۰/۹۷
*مدت زمان باقی‌ماندن کتتر عروقی (روز)	۳۸/۲۹±۵۳/۷۴	۴۲/۸۱±۵۸/۲۹	۰/۰۷	۱/۰۱
**مدت زمان باقی‌ماندن کتتر ادراری (روز)	۲۸/۳۲±۳۷/۸۷	۳۰/۰۲±۳۳/۷۰	۰/۲۸	۰/۹۸
***مدت زمان باقی‌ماندن لوله داخل تراشه (روز)	۳۵/۷۰±۴۴/۸۸	۲۹/۹۸±۳۰/۲۷	۰/۵۹	۱/۰۳

* عدم ابتلا ۱۶۷ نفر / ابتلا ۹۶ نفر

** عدم ابتلا ۱۴۶ نفر / ابتلا ۶۳ نفر

*** عدم ابتلا ۹۳ نفر/ ابتلا ۵۴ نفر

جدول ۸) ارتباط جنسیت، بخش بستری و بیماری زمینه‌ای با ابتلا به ایزوله استافیلوکوک کواگولاز منفی

عامل		عدم ابتلا (تعداد)	ابتلا (تعداد)	p	Odd Ratio
جنسیت	زن	۸۵	۵۰	۰/۴۸	۱/۰۸
	مرد	۸۲	۴۶		
بخش بستری	عادی	۵۱	۲۱	۰/۲۱	۴/۱۶
	ویژه	۱۱۶	۷۵		
بیماری زمینه‌ای	ندارد	۸۲	۵۳	۰/۱۸	۱/۰۰۲
	دارد	۸۵	۴۳		

بحث

این مطالعه مقطعی-توصیفی و گذشته‌نگر با هدف بررسی فراوانی، عوامل خطر و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی

عفونت‌های بیمارستانی ناشی از کوکسی‌های گرم مثبت طی ۶ سال بر روی پرونده‌های بیماران بستری‌شده در مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی که تشخیص عفونت بیمارستانی بر روی آنها گذاشته شده بود، انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد، ایزوله استافیلوکوکوس کواگولاز منفی با ۳۶ درصد ابتلا در رتبه اول بود. بیشترین عامل خطر این باکتری کاتتر عروقی بود. استافیلوکوکوس ارئوس با ۳۳ درصد ابتلا در رتبه دوم و بیشترین علت آن لوله داخل تراشه بود. ایزوله انتروکوکوس با ۲۵ درصد ابتلا در رتبه سوم و بیشترین علت آن کتتر ادراری بود. بهترین داروهای تأثیرگذار بر کوکسی‌های گرم مثبت وانکومایسین و سیپروفلوکساسین بودند و بیشترین مقاومت در اریترومایسین، آمیکاسین و کلیندامایسین دیده شد. مدت زمان بستری بالا و بخش بستری از عوامل خطر مؤثر بودند. نتایج مطالعه *Asghar* که در سالهای ۲۰۰۸-۲۰۰۹ در تحت عنوان «فراوانی و حساسیت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های گرم مثبت در بیمارستان‌های مکه» انجام شد، همخوانی دارد؛ از ۱۰۸۷ بیمار آلوده به پاتوژنهای گرم مثبت، ۶۸۸ نفر به استافیلوکوکوس کواگولاز منفی و ۲۸۲ نفر به انتروکوکوس آلوده بودند. مطالعه نشان می‌دهد آمپی‌سیلین و اریترومایسن به استرپتوکوکوس‌ها مقاوم هستند [۱۶].

نتایج مطالعه متاناليز مصدق *راد* نشان می‌دهد، ساکشن، لوله تراشه، کاتتر ادراری، سابقه جراحی و ونتیلاتور، رایج‌ترین عوامل عفونت بیمارستانی در بیمارستان‌های ایران بودند که در این مطالعه نیز کاتتر عروقی به عنوان مهم‌ترین عامل خطر شناخته شده است [۱۷]. سابقه جراحی و کاتتر ادراری در مطالعه رحمانیان به ترتیب ۲۰/۹ و ۲۰/۳ درصد عامل ایجادکننده عفونت بیمارستانی را تشکیل می‌دهند [۱۸]. در مطالعه *بیجاری* کاتتر ادراری، ساکشن و لوله تراشه به ترتیب مهم‌ترین عامل خطر عفونتهای بیمارستانی شناخته شده‌اند [۱۹]. مطالعه *Khan Ahmed* روی ۱۳ نوع عفونت بیمارستانی نشان می‌دهد که وانکومایسن بر روی انتروکوکوس اکثر عفونت‌های کوکسی گرم مثبت حساسیت بالایی دارد که با مطالعه حاضر همخوانی داشت [۲۰]. در مطالعه مصدق *راد* اشریشیا کولی شایع‌ترین میکروارگانیسم ایجادکننده عفونت بیمارستانی بود که می‌تواند بیانگر مقاومت دارویی آن نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مصرفی باشد. سودوموناس، استافیلوکوکوس و کلبسیلا در رده‌های بعدی قرار دارند [۱۷]. نتایج مطالعه *یعقوبی* نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین میزان مقاومت در آسینتوباکتر به ترتیب به سفازولین (۹۸/۴۸ درصد) و توبرامایسین (۵۷/۱۴ درصد)، در استافیلوکوکوس اورئوس به ترتیب به آموکسی‌سیلین (۷۵/۲ درصد) و ونکومایسین (۶/۱۲ درصد)، در ای کلای به ترتیب به آمپی سیلین (۷۴/۳۳ درصد) و نیترافورانتوئین (۸/۸۶ درصد)، در انتروباکتر به ترتیب به سفالکسین (۹۶/۸۷ درصد) و مروپنم (۴۱/۳۷ درصد)، در کلبسیلا به ترتیب به آمپیسیلین (۹۰/۱۹ درصد) و آمیکاسین (۲۱/۵ درصد)، در سودوموناس به ترتیب به سفازولین (۹۸ درصد) و مروپنم (۲۲/۲۲ درصد) دیده شده که تا حدودی همراه با نتایج مطالعه حاضر است و تفاوت‌ها ناشی از تفاوت در نوع بخش‌های بیمارستان است که مطالعه در آن اجرا شده و ممکن است با این مطالعه تفاوت داشته باشد [۲۱].

مطالعه وحدت شهر بوشهر نشان می‌دهد که آمپی‌سیلین در استافیلوکوکوس اورئوس ۹۴ درصد مقاوم، وانکومایسین در استافیلوکوکوس اورئوس ۱۱/۷ مقاوم بوده، جنتامایسین در استافیلوکوکوس اورئوس ۷۶/۵ درصد مقاوم بوده، آمیکاسین در استافیلوکوکوس اورئوس ۷۶/۵ درصد مقاوم بوده، سفتی زوکسیم ۵۹ درصد مقاوم بوده که با مطالعه حاضر همخوانی داشت و حاکی از صحت انتخاب آنتی‌بیوتیک دارد [۲۲]. همچنین مطالعه *زمانیان* نشان می‌دهد که استافیلوکوکوس اروئوس بالاترین مقاومت را به ترتیب به آموکسی‌سیلین، نالیدیکسیک اسید و پنی‌سیلین، کمترین مقاومت را به ونکومایسین و بیشترین حساسیت را به ترتیب به ونکومایسین، نیترافورانتوئین، آمیکاسین و کوتریموکسازول داشته است؛ این تفاوت در نتایج مطالعات مختلف شاید به دلیل تفاوت در حجم نمونه مطالعات باشد [۲۳]. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به ماهیت گذشته‌نگر بودن تحقیق و صحت ناکافی اطلاعات مبتنی بر پرونده‌ها و نیز انجام این بررسی فقط در یک از بیمارستان اشاره کرد. به احتمال زیاد انجام مطالعات مشابه به صورت چند مرکزی بتواند الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی را در سطح بالاتری تعیین نموده و بر اساس آن بتوان برای درمان مناسب بیماران برنامه‌ریزی نمود.

نتیجه‌گیری

ایزوله استافیلوکوکوس کواگولاز منفی با ۳۶ درصد بیشترین فراوانی را دارد و بیشترین عامل خطر این باکتری کاتتر عروقی است. استافیلوکوکوس ارئوس با ۳۳ درصد ابتلا در رتبه دوم و ایزوله انتروکوکوس با ۲۵ درصد ابتلا در رتبه سوم است. در صورتی که مصرف آنتی‌بیوتیک‌های مقاوم محدود شود و از آنتی‌بیوتیک‌های حساس به میکروارگانیسم‌ها به اندازه استفاده شود، از بروز مقاومت‌های میکروبی بیشتر جلوگیری می‌شود. کارگذاری کاتترهای مختلف از جمله کاتتر ادراری و عروقی می‌تواند زمینه را برای ابتلا به عفونت بیمارستانی فراهم کند و در مطالعات مختلف به عنوان عامل خطر شناخته شده است، بهتر است استفاده از کاتترها محدود به مواد بسیار ضروری شود. با توجه به نتایج مطالعه استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر با توجه به آنتی‌بیوگرام بیمار می‌تواند در اثربخشی بهتر درمان مفید باشد.

نکات بالینی و کاربردی در طب انتظامی: با توجه به اینکه

باکتری‌های گرم مثبت مانند استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی و استافیلوکوکوس اورئوس پاتوژن‌های بسیار مهمی در محیط بیمارستان، اعم از بیمارستان‌های شهری و بیمارستان‌های صحرایی در هنگام جنگ و بحران‌های طبیعی هستند، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر با توجه به آنتی‌بیوگرام، جهت اثربخشی بهتر درمان به خصوص در هنگام جنگ و بحران‌ها مورد تأکید است. تجهیز آزمایشگاه‌های مراکز نظامی به کیت‌های آنتی‌بیوگرام، جهت آماده‌سازی سریع نمونه‌ها، به منظور تجویز انتخابی آنتی‌بیوتیک، نتایج بهتر درمانی را در شرایط فوق به دنبال خواهد داشت.

تشکر و قدردانی: از همکاری پرسنل محترم بیمارستان مصطفی خمینی(ره) در اتمام این طرح قدردانی می شود.

تعارض منافع: بدین‌وسیله نویسندگان مقاله تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در قبال مطالعه حاضر وجود ندارد.

سهم نویسندگان: دکتر محمد واسعی، طراحی مطالعه، تحلیل داده؛ دکتر مریم امینی، ارائه ایده، طراحی مطالعه؛ دکتر طه کاشانی جاوید، جمع آوری داده، تحلیل داده؛ همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله و بازنگری آن سهیم بودند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی: این طرح با حمایت مالی دانشگاه شاهد انجام شده است.

References

1. Ayoub Moubareck C, Hammoudi Halat D. Insights into Acinetobacter baumannii: A review of microbiological, virulence, and resistance traits in a threatening nosocomial pathogen. Antibiotics (Basel). 2020;9(3):119. https://doi.org/10.3390/antibiotics9030119
2. Halaji M, Rezaei A, Zalipoor M, Faghri J. Investigation of Class I, II, and III integrons among Acinetobacter baumannii isolates from hospitalized patients in Isfahan, Iran. Oman Med J. 2018;33(1):37–42. https://doi.org/10.5001/omj.2018.07
3. Sannathimmappa MB, Nambiar V, Aravindakshan R. A cross-sectional study to evaluate the knowledge and attitude of medical students concerning antibiotic usage and antimicrobial resistance. Int J Acad Med. 2021;7(2):113–9. DOI: 10.4103/IJAM.IJAM_57_20
4. Rezaee P, Hamzeh A, Mohammadi M. Acinetobacter baumannii antibiotics resistance in Iran. J Bacteriol Mycol Open Access. 2019;7(6):159–62. https://medcraveonline.com/JBMOA/JBMOA-07-00263.pdf
5. Al-rahmany D, Golchinheydari S, Ghazi IM. Risk factors associated with the mortality of Acinetobacter baumannii. Access Microbiol. 2020;2(7). https://doi.org/10.1099/acmi.ac2020.po0353
6. Eardley W, Brown K, Bonner T, Green A, Clasper J. Infection in conflict wounded. Biologic Sci. 2011;366(1562):204-18. https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0225
7. Manring M, Hawk A, Calhoun JH, Andersen RC. Treatment of war wounds: a historical review. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(8):2168-91. https://doi.org/10.1007%2Fs11999-009-0738-5
8. Lewis KL, Thompson JM. Health care professionals' perceptions and knowledge of infection control practices in a community hospital. Health Care Manag. 2009;28(3):230-8. https://doi.org/10.1097/hcm.0b013e3181b3ea8b
9. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare associated infection (HAI). at from: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/ Healthcare associated_infections/Pages/index.aspx. Accessed July 15, 2016.
10. Mohammadimehr M, Feizabadi M, Bahadori A. Antibiotic resistance pattern of Gram negative Bacilli Caused nosocomial infections in ICUs in khanevadeh and golestan hospital in Tehran-2007. Ann Mil Health Sci Res. 2011;8(4):283-90. [Persian]. https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=208012
11. Abd El-Baky RM, Farhan SM, Ibrahim RA, Mahran KM, Hetta HF. Antimicrobial resistance pattern and molecular epidemiology of ESBL and MBL producing Acinetobacter baumannii isolated from hospitals in Minia, Egypt. Alexandria J Med. 2020;56:4–13. https://doi.org/10.1080/20905068.2019.1707350
12. Sharma RK, Mamoria VP. A prospective study on prevalence and antibiotic susceptibility pattern of Acinetobacter baumannii in clinical samples obtained from patients admitted in various wards and intensive care units. J Mahatma Gandhi Univ Med Sci Technol. 2017;2:122–7. https://www.jmgumst.com/doi/JMGUMST/pdf/10.5005/jp-journals-10057-0050
13. Eshraghi S, Talebi M, Pourshafie M, Salari M. The prevalence and molecular characterization of vancomycin resistant gram positive cocci isolated from patients in Tehran. Iran J Med Microbiol. 2007;1(3):9-15. [Persian]. https://ijmm.ir/article-1-89-en.html
14. Aligholi M, Emaneini M, Jabalameli F, Shahsavan S, Abdolmaleki Z, Sedaghat H, Jonaidi N. Antibiotic susceptibility pattern of Gram-positive Cocci cultured from patients in three university hospitals in Tehran, Iran during 2001-2005. Acta Med Iran. 2009;47(4):329-34. https://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/3601
15. Farzianpour F, Bakhtiari A, Mohammadi M, Khosravizadeh O, Mossavi H, Mohseni M et al. Analysis of nosocomial infections in selected teaching hospitals, Qazvin, Iran. Health. 2014;6(18):2425-32. http://dx.doi.org/10.4236/health.2014.618279
16. Asghar AH. Frequency and antibiotic susceptibil-

ity of gram-positive bacteria in Makkah hospitals. Ann Saudi Med. 2011;31(5):462-8. https://doi.org/10.4103/0256-4947.84622

17. MossadeghRad AM, Afshari Mz, Esfahani Pa. Prevalence of nosocomial infections in Iranian hospitals: a systematic review and meta-analysis. Iran J Epidemiol. 2022;16(4):352-62. [Persian]. https://irje.tums.ac.ir/article-1-6871-en.html
18. Rahmanian V, Shakeri H, Shakeri M, Rahmanian K, Rahimi M. Epidemiology of Nosocomial infections in patients admitted to hospitals in Jahrom -2016. Pars J Med Sci. 2017;15:57-66. [Persian]. https://www.sid.ir/En/Journal/ViewPaper.aspx?ID=573291
19. Bijari B, Abbasi A, Hemati M, Karabi K. Nosocomial infections and related factors in southern khorasan hospitals. Iran J Med Microbiol. 2015;8:69-73. [Persian]. https://ijmm.ir/article-1-303-en.html
20. Khan HA, Ahmad A, Mehboob R. Nosocomial infections and their control strategies. Biomed. 2015;5(7):509-14. https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.05.001
21. Yaghubi T, Pourkazemi A, Farashbandi H, Balu H. Epidemiological study of nosocomial infections and antibiotic resistance patterns in Guilan. Yafte. 2019;21(1):52-62. [Persian]. https://yafte.lums.ac.ir/article-1-2716-en.html
22. Vahdat K, Rezaee R, Gharibi O. Bacteriology of hospital-acquired infection and antibiotic resistance in a hospital university of Bushehr Port Fatemeh Zahra (s) in 2002-2003. Iran South Med J. 2005;7(2):135-40. [Persian]. http://ismj.bpums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-3-92&slc_lang=en&sid=1
23. Zamanian MH. Mohammad Hossein Zamanian, Shervin Shokoohi (Supervisor) Latif Gachkar. The Prevalence and Pattern of Antimicrobial Resistance Antibiotic Resistant Staphylococcus aureus in the Outpatient Patients to Loghman Hospitals, Imam Hossein and Labafinejad. Tehran: Shahid Beheshti; 2015.