



Prevalence and Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* Among Patients Referring to Nangarhar Provincial Public Health Hospital in 2023

Ehsanullah Khpalwak^{1*}, Bilal Rahimi², Mohammad Arif Qasemi³, Sayed Zia Askari⁴

^{1*} Department of Laboratory, Faculty of Medical Technology, Kabul University of Medical Sciences, Kabul, Afghanistan
ihsanullahihsan02@jamil.com

² Department of Laboratory, Faculty of Medical Technology, Kabul University of Medical Sciences, Kabul, Afghanistan

³ Lecturer and Head of Research, Spin Ghar Institute of Higher Education, Kabul, Afghanistan

⁴ Lecturer and Head of Research, Razi university, Kabul, Afghanistan.

Abstract

Introduction: Staphylococci are Gram-positive cocci bacteria that appear in grape-like clusters. *Staphylococcus aureus* is a major cause of community-acquired infections, leading to diseases such as bacteremia, endocarditis, osteomyelitis, toxic shock syndrome, and skin infections. The spread of antibiotic resistance in this bacterium poses a significant challenge in modern medicine, as the emergence of resistant strains has limited treatment options.

Materials and Methods: This descriptive cross-sectional study was conducted retrospectively. Data were collected from 3,200 patients referred to the Microbiology Laboratory of Nangarhar Regional Hospital for culture and antibiotic susceptibility testing. Among these, 470 samples (14.6%) were positive for *Staphylococcus aureus*.

Results: The findings revealed that the prevalence of this bacterium was 53.4% in males and 46.6% in females. The highest incidence was observed in the 16-25 age group (40%), while the lowest was in the 61-85 age group (5.3%). *Staphylococcus aureus* exhibited the highest susceptibility to amoxicillin and the highest resistance to levofloxacin.

Conclusion: The results indicate a higher prevalence of *Staphylococcus aureus* infections in males and young individuals. Given the increasing drug resistance, accurate identification of antibiotic susceptibility patterns is essential for effective treatment management.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, Prevalence, Antibiotic Resistance, Nangarhar Regional Hospital.



شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی استافیلوکوکوس اورئوس نزد مریضان مراجعه‌کننده به شفاخانه صحت عامه ولایت ننگرهار در سال ۱۴۰۲ ه ش

- احسان الله خپلواک^{۱*}، بلال رحیمی^۲، محمد عارف قاسمی^۳، سید ضیا عسکری^۴
۱. دیپارتمنت لابرتوار، پوهنچی / تکنالوژی طبی، پوهنتون علوم طبی، کابل، افغانستان.
ihسانullahihsan02@jamil.com
۲. دیپارتمنت لابرتوار، پوهنچی / تکنالوژی طبی، پوهنتون علوم طبی، کابل، افغانستان.
۳. استاد و آمر تحقیقات، موسسه تحصیلات عالی سپین غر (کابل)، افغانستان
۴. استاد و آمر تحقیقات، پوهنتون رازی، کابل-افغانستان

چکیده

مقدمه: استافیلوکوکوس‌ها باکتری‌های کروی گرام‌مثبت‌اند که به‌صورت خوشه‌های انگورمانند دیده می‌شوند. *استافیلوکوکوس اورئوس* یکی از عوامل مهم انتانات‌های به‌دست‌آمده از اجتماع است که می‌تواند سبب بیماری‌هایی چون بکتری، اندوکاردیت، استئومیلیت، سندرم شوک توکسیک و انتانات جلدی گردد. گسترش مقاومت آنتی‌بیوتیکی در این باکتری از چالش‌های مهم طب معاصر است، زیرا ظهور سویه‌های مقاوم، گزینه‌های درمانی را محدود ساخته است.

مواد و روش: این تحقیق از نوع توصیفی-مقطعی و به‌صورت گذشته‌نگر انجام شد. داده‌ها از میان ۳۲۰۰ مراجعه‌کننده به لابراتوار مایکروبیولوژی شفاخانه حوزوی ننگرهار که جهت انجام کشت و آنتی‌بیوگرام معرفی‌شده بودند جمع‌آوری گردید. از این میان ۴۷۰ نمونه (۱۴.۶٪) از نظر *استافیلوکوکوس اورئوس* مثبت بودند.

نتایج: یافته‌ها نشان داد که شیوع این باکتری در مردان ۵۳.۴٪ و در زنان ۴۶.۶٪ است. بیشترین موارد در گروه سنی ۱۶ تا ۲۵ سال (۴۰٪) و کمترین در گروه سنی ۶۱ تا ۸۵ سال (۵.۳٪) مشاهده شد. *استافیلوکوکوس اورئوس* بیشترین حساسیت را نسبت به آموکسی‌سیلین و بیشترین مقاومت را در برابر لووفلوکساسین نشان داد.

نتیجه‌گیری: نتایج بیانگر شیوع بالاتر انتانات ناشی از *استافیلوکوکوس اورئوس* در مردان و جوانان است. با توجه به افزایش مقاومت دارویی، شناسایی دقیق الگوی حساسیت آنتی‌بیوتیکی برای مدیریت مؤثر درمان ضروری است.

کلمات کلیدی: استافیلوکوکوس اورئوس، شیوع، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، شفاخانه حوزوی ننگرهار.

مقدمه

استافیلوکوکس ها بکتریا کروی گرام مثبت اند که معمولاً به شکل خوشه‌های نامنظم انگور مانند ترتیب یافته‌اند (1). استافیلوکوکس اورئوس یکی از عوامل مهم در ایجاد انتانات شفاخانه‌ای می‌باشد. ایجاد مقاومت در این بکتری نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مشکلات فراوان را در رابطه به تداوی و از بین بردن آن ایجاد نموده است. به همین دلیل بررسی دوامدار حساسیت این بکتریا نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها در مناطق مختلف و گزارش ضروری خواهد بود (2). انسان‌ها مخزن عمده برای این ارگانیزم‌ها است. بعضی جمعیت‌ها تمایل به میزان زیادتر کلونایزیشن استافیلوکوکس اورئوس تا ۸۰٪ را دارند (3). استافیلوکوک اورئوس به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بکتری‌های پتوجن انسانی، قادر است طیف گسترده‌ای از انتانات شفاخانه‌ای و جامعه‌محور را ایجاد کند. این بکتری به‌طور معمول در جلد و مخاط بدن انسان حضور دارد، اما در صورت بروز نقص در سیستم ایمنی بدن، می‌تواند باعث ایجاد انتانات جدی شود (4). امروزه مشخص شده است که ۹۰ فیصد استافیلوکوکس های اورئوس در سراسر جهان نسبت به پنی سیلین مقاوم اند و اکنون دارای مقاومت چند دوايي می‌باشند که این امر تداوی انتان استافیلوکوکی را با چالش مواجه کرده است (5). نام اورئوس که کلمه لاتین بوده که به خاطر داشتن رنگ طلایی کالونی های آن برای آن‌ها نام "طلایی" داده شده‌اند زیرا کالونی های آن‌ها به رنگ زرد و بزرگ رشد می‌کند. استافیلوکوک اورئوس همچنین قادر به تولید بیوفیلیم است. بیوفیلیم‌ها لایه‌های چسبنده‌ای هستند که بکتری‌ها برای حفاظت خود ترشح می‌کنند. این بیوفیلیم‌ها مقاومت بکتری را در برابر دفاع‌های معافیتی میزبان و دواهای ضد میکروبی افزایش می‌دهند (5,8). این بکتری به طور طبیعی در جلد و مخاط بینی انسان‌ها ساکن است و تنها در شرایطی خاص باعث بروز انتانات می‌شود. اما همین ویژگی آن را به یک عامل عفونی بسیار مهم و چالش‌برانگیز تبدیل کرده است (9).



مواد و روش‌ها:

این تحقیق در شفاخانه صحت عامه حوزوی ننگرهار واقع در شهر جلال‌آباد در سال ۱۴۰۲ هـ ش انجام شده است. این تحقیق از نوع مقطعی-توصیفی (Descriptive cross-sectional study) می‌باشد. شاملین این تحقیق مراجعه‌کنندگان شعبه مایکروبیالوژی لابراتوار مرکزی شفاخانه حوزوی ننگرهار می‌باشند، که جهت درخواست کشت و آنتی بیوگرام نمونه‌شان مراجعه نموده بودند. از ۳۲۰۰ نفر که جهت کشت نمونه‌شان در سال ۱۴۰۲ به این لابراتوار مراجعه کرده بودند به تعداد ۴۷۰ نفر مبتلا به استافیلوکوکس آوریوس بودند که حجم نمونه این تحقیق را تشکیل می‌دهند، تحلیل دیتای به‌دست‌آمده با استفاده از نرم افزار SPSS ورژن 26 انجام شده است.

نتایج:

در این تحقیق ۳۲۰۰ نفر که جهت کلچر نمونه‌هایشان به لابراتوار این مرکز مراجعه کرده بودند شامل می‌باشد. از بین ۳۲۰۰ مراجعه‌کننده به تعداد ۴۷۰ نفر معیار ورود را داشته و شامل تحقیق گردیده است و به تعداد ۲۷۳۰ نفر از تحقیق خارج گردید. قرار این مطالعه شیوع ستافیلوکوکس آوریوس در لابراتوار مرکزی شفاخانه حوزوی ننگرهار ۱۴.۶٪ می‌باشد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که شیوع انتان مذکور در مردان ۵۳.۴٪ و در زنان ۴۶.۶٪ می‌باشد. همچنان قرار این یافته‌ها بیشترین شیوع انتان مذکور در افراد با سن (۱۶-۲۵) بوده که فیصدی آن ۴۰٪ و کمترین شیوع آن در افراد با سن (۶۱-۸۵) با فیصدی ۵.۳٪ می‌باشد.

جدول (۳-۱) واقعات مثبت انتان ستافیلوکوکس آوریوس

Staphylococcus Aureus events		
	Number of Patient	Percent
Staphylococcus aureus	470	14.6%
Other bacteria	2730	86.4%
Total	3200	100%

بررسی میزان فراوانی بر اساس سن:

از مجموع ۴۷۰ نفر که دارای انتان ستافیلوکوکس بودند، ۱۷.۷٪ آن در کتگوری سنی (۵-۱۵)، ۴۰٪ آن در کتگوری (۱۶-۲۵)، ۲۵.۳٪ آن در کتگوری (۲۶-۴۰)، ۱۱.۷٪ آن در کتگوری (۴۱-۴۱)



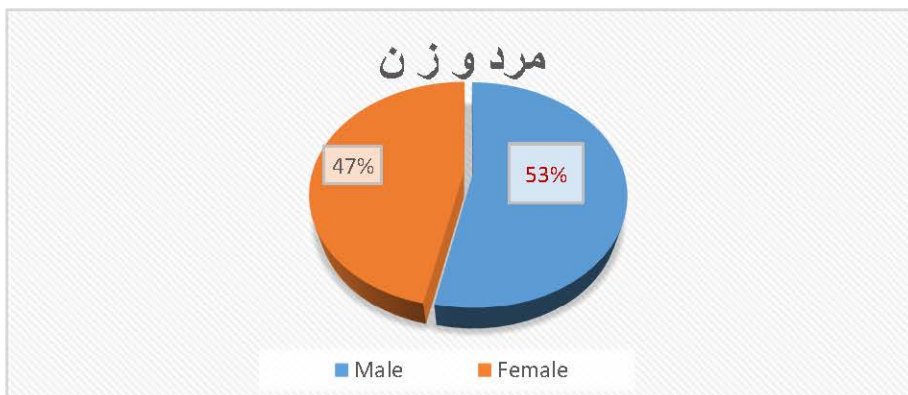
۶۰٪ و ۵۳٪ آن در کتگوری (۸۵-۶۱) شامل می‌باشند. این ارقام نشان می‌دهد که بیشترین واقعات آن در کتگوری سنی (۲۵-۱۶) می‌باشد

جدول (۲-۳) سن افراد تحت مطالعه

Patient age Catagory		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5-15	83	17.7	17.7	17.7
	16-25	188	40.0	40.0	57.7
	26-40	119	25.3	25.3	83.0
	41-60	55	11.7	11.7	94.7
	61-85	25	5.3	5.3	100.0
	Total	470	100.0	100.0	

بررسی میزان فراوانی بر اساس جنسیت:

از مجموع واقعات ۴۷۰ نفر مبتلا به استافیلوکوکس اورئوس، تعداد ۲۵۱ (۵۳.۴٪) آن مرد و تعداد ۲۱۹ (۴۶.۶٪) آن زن می‌باشد. این ارقام نشان می‌دهد که بیشترین واقعات مثبت انتان مذکور را مردان دارا می‌باشد.



گراف ۳-۱ میزان فراوانی بر اساس جنسیت



بررسی میزان فراوانی بر اساس نوعیت نمونه آزمایش:

از مجموع ۴۷۰ کشت مثبت ستفیلوکوکس اورئوس تعداد ۱۲۶ (۲۶.۸٪) نمونه آن مربوط به ادرار، تعداد ۱۵۶ (۳۳.۲٪) نمونه آن مربوط سواب گوش، تعداد ۶ (۱.۳٪) آن مربوط به خون، تعداد ۱۳۸ (۲۹.۴٪) نمونه آن مربوط چرک و تعداد ۱۵ (۳.۲٪) نمونه آن مربوط به سیمین می‌باشد؛ که بیشترین تعداد نمونه را سواب گوش دارا می‌باشد.

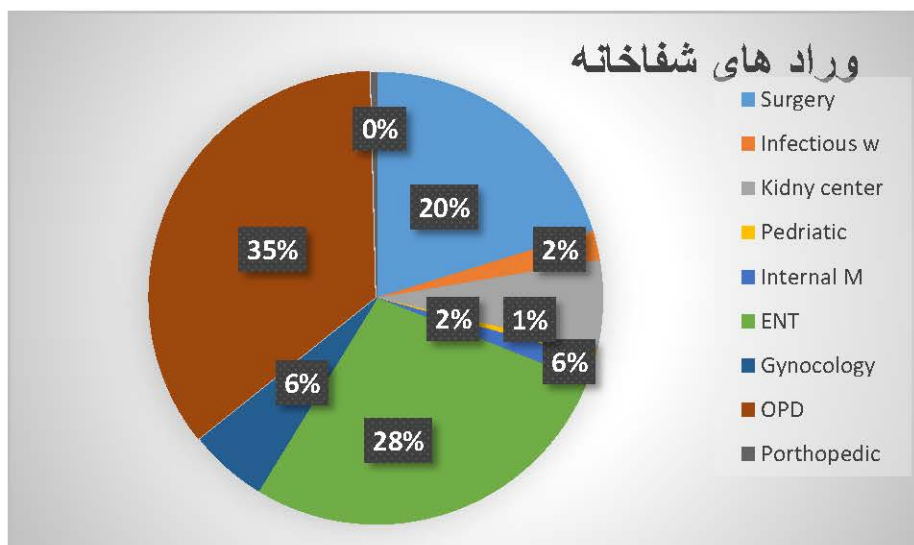
جدول (۳-۳) نوعیت نمونه آزمایش

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	urine	126	26.8	26.8	26.8
	pus	138	29.4	29.4	56.2
	ear pus	156	33.2	33.2	89.4
	Blood	6	1.3	1.3	90.6
	vagilnal swab	29	6.2	6.2	96.8
	Semen	15	3.2	3.2	100.0
	Total	470	100.0	100.0	

بررسی میزان فراوانی بر اساس واردهای شفاخانه:

ازجمله ۴۷۰مریض به تعداد ۹۵ مریض و فیصدی ۲۰.۲٪ مربوط وارد جراحی، به تعداد ۱۰ مریض و فیصدی (۲.۱٪) وارد انتانی، به تعداد ۳ مریض و فیصدی (۰.۶٪) مربوط وارد اطفال، به تعداد ۸ مریض و فیصدی (۱.۷٪) مربوط وارد داخله عمومی، به تعداد ۱۳۰ مریض و فیصدی (۲۷.۷٪) مربوط وارد گوش و گلو، به تعداد ۲۶ مریض و فیصدی (۵.۵٪) مربوط وارد نسایی ولادی، به تعداد ۱۶۶ مریض و فیصدی (۳۵.۳٪) مربوط OPD، به تعداد ۲ مریض و فیصدی (۰.۴٪) مربوط وارد ارتوپیدی و به تعداد ۳۰ مریض به فیصدی (۶.۴٪) مربوط شفاخانه نشتر می‌باشد. قرار این راپور بیشترین تعداد مریض از بخش OPD به لابراتوار معرفی شدند.





گراف (۳-۲) واقعات مثبت نظر به شعبات شفاخانه

جدول ۱-۴ / میزان مقاومت و حساسیت ستافیلوکوکس آریوس در برابر آنتی بیوتیک های مختلف

	Name of antibiotic	Class	Total	Resistant	Sensitive	Intermedia te
1	Vencomycin	Glycopeptide	228	59(12.6%)	167(35.5%)	1(0.2%)
2	Amoxacilin	Betalactam	379	71(15.1%)	307(65.3%)	1(0.2%)
3	Amikacin	Aminoglycoside	255	52(11.1%)	196(41.7%)	7(1.5%)
4	Norfloxacin	Fluoroquinolone	89	78(16.6%)	10(2.1%)	1(0.2%)
5	Cefazolin	1 st Generation Cephalosporin	11	11(2.3%)	.	.
6	Fosfomycin	Phosphonic Acid	93	12(2.6%)	78(16.6%)	3(0.6%)
7	Levofloxacin	Fluoroquinolone	264	217(46.2%)	46(9.8%)	1(0.2%)
8	Ampicellin	Beta Lactam	71	50(10.6%)	20(4.3%)	1(0.2%)
9	Ceprofloxacin	Fluoroquinolone	233	201(42.8%)	31(6.6%)	1(0.2%)
10	Erythromycin	Macrolide	21	21(4.5%)	.	.
11	Gentamycin	Aminoglycoside	116	46(9.8%)	70(14.9%)	.
12	Imepinim	Beta Lactam	205	4(0.9%)	199(42.3%)	2(0.4%)



13	Cefodoxime	Beta Lactam	79	54(11.5%)	25(5.3%)	.
14	Ceptazidim	Beta Lactam	242	186(39.6%)	56(11.9%)	.
15	Clindamycin	Lincosamide	262	55(11.7%)	207(44%)	.
16	Meropinin	Beta Lactam	119	31(6.6%)	86(18.3%)	2(0.4%)
17	Piperacillin	Beta Lactam	262	25(5.3%)	235(50%)	2(0.4%)
18	Doxycycline	Tetracycline	155	72(15.3%)	83(17.7%)	.
19	ceftiaxon	Cephalosporin (3rd generation)	365	196(41.7%)	143(30.4%)	6(1.3%)
20	Metronidazole	Nitro imidazole	3	3(0.6%)	.	.
21	Cefixime	Cephalosporin (3rd generation)	120	112(23.8%)	8(1.7%)	.
22	cefoxitin	Cephalosporin (2nd generation)	68	36(7.7%)	32(6.8%)	.
23	choloramphicol	Amphenicol	13	4(0.9%)	9(1.9%)	.
24	Trimethoprin	Folate antagonist	106	82(17.4%)	23(4.9%)	1(0.2%)
25	cefepime	Cephalosporin (4th generation)	77	30(6.4%)	46(9.8%)	1(0.2%)
26	Nalidixicacid	Acid Quinolone	27	26(5.5%)	1(0.2%)	.
27	Pefloxacin	Quinolone	53	48(11.3%)	5(1.1%)	.
28	cephalothin	Cephalosporin (1st generation)	39	24(5.1%)	14(3%)	1(0.2%)
29	Moxifloxacin	Quinolone	225	90(19.1%)	130(27.7%)	5(1.1%)
30	Azithromycin	Macrolide	39	33(7%)	6(1.3%)	.
31	Cefaclor	Cephalosporin (2nd generation)	67	35(7.4%)	32(6.8%)	.
32	Nitrofurantion	Nitrofurantoin	18	2(0.4%)	16(3.4%)	.
33	cefotaxime	Cephalosporin (3rd generation)	13	3(0.6%)	10(2.1%)	.
34	Ofloxacin	Quinolone	28	26(5.5%)	2(0.4%)	.
35	sulfamethazole	Sulfonamide	25	15(3.2%)	10(2.1%)	.



3 6	Clarithromycin	Macrolide	11	8(1.7%)	3(0.6%)	.
3 7	Tetracyclin	Tetracycline	4	4(0.9%)	.	.

بحث:

استافیلوکوکس اورئوس یکی از مهم‌ترین بکتریاهای پتوجن انسانی بوده که قادر است طیف گسترده‌ای از انتانات شفاخانه‌ای را ایجاد کند. این بکتریا به‌طور معمول در جلد و مخاط بدن انسان حضور دارد، اما در صورت موجودیت نقص در سیستم معافیتی، می‌تواند باعث ایجاد امراض جدی مانند: اندوکاردایت، سلولایت، امراض جلدی، بکتریامیا، مسمومیت غذایی و غیره می‌شود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که شیوع این انتان در شفاخانه حوزوی نگرهار ۱۴.۶٪ و شیوع آن در این شفاخانه در مردان ۵۳.۴٪ و در زنان ۴۶.۶٪ می‌باشد. قرار این تحقیق بیشترین فیصدی نمونه آزمایش را سواب گوش (۳۲.۲٪) و کمترین فیصدی را نمونه، خون (۱.۳٪) تشکیل می‌دهد. یافته‌های این تحقیق همچنان نشان می‌دهد که انتان مذکور دارای بیشترین حساسیت در مقابل Amoxicillin با فیصدی ۶۵.۳٪ و دارای کمترین حساسیت در مقابل Doxycycline با فیصدی ۷.۱۷٪ می‌باشد. این انتان دارای بیشترین مقاومت به Levofloxacin با فیصدی ۴۶.۲٪ و کمترین حساسیت به Amoxicillin با ۱۵.۱٪ می‌باشد، فیصدی تحقیقات قبلی که در این زمینه در سال‌های قبل انجام‌شده، نتایج متفاوت را ارزه می‌کنند که ذیلاً به بیان برخی از آن‌ها می‌پردازیم.

یک مطالعه که در نه ماه اول سال ۱۴۰۲ در شفاخانه صحت طفل اندراگانندی انجام شد، نشان می‌دهد که شیوع ستافیلوکوکس آریوس در این شفاخانه ۳۵.۱٪ می‌باشد. شیوع این انتان در پسران نسبت به دختران بیشتر بوده طوریکه شیوع آن در پسران (۵۳٪) و در دختران (۴۷٪) می‌باشد که نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر بسیار نزدیک بوده و تأیید کننده آن می‌باشد. بر اساس نوع نمونه بیشترین کثرت را نمونه چرک با ۱۲۸ نمونه (۵۴.۷٪) و کمترین کثرت را مایع نخاعی با تعداد یک نمونه تشکیل می‌دهد. قرار این مطالعه میزان حساسیت به ونکومايسين ۸۰٪ بوده و میزان مقاومت به پنی سیلین ۵۴.۲٪ می‌باشد (۳). مطالعه دیگری که در سال ۱۴۰۰ ه.ش در شهر زنجان کشور ایران صورت گرفت، نشان می‌دهد که کوتریموکسازول دارای بیشترین حساسیت با فیصدی ۹۰.۹٪ و کلوزاکسایلین دارای کمترین حساسیت با فیصدی ۷۱.۲٪ می‌باشد. علت تفاوت زیاد بین نتیجه این مطالعه و مطالعه که من انجام داده‌ام این است که در این مطالعه تعداد نمونه بسیار کم (۶۱) نمونه بوده؛ که این تعداد نمونه برای دریافت نتیجه دقیق کافی



نمی باشد (11). مطالعه دیگری که در سال ۱۳۹۷ ه ش در شهر کابل در دو شفاخانه انجام شده، نشان می دهد که شیوع انتان ستافیلوکوکس آریوس در شفاخانه های مذکور ۶۶.۳٪ می باشد. به اساس این مطالعه انتان مذکور در برابر پنی سیلین دارای مقاومت ۱۰۰٪ و جنتا مایسین دارای حساسیت ۱۶.۳٪ می باشد (12). تحقیق دیگری که در این زمینه در شهر لاهور پاکستان تحت عنوان ارزیابی شیوع و تعیین مقاومت دواپی ستافیلوکوک اورئوس انجام شده، بیان می دارد که از مجموع نمونه جدا شده (۵۵٪) آن ها مقاوم به میتاسیلین بوده نظر به اختلاف جنسیت شیوع انتان مذکور در مردان نسبت به زنان بیشتر بوده است. و همچنان در بین گروه های سنی (۳۰ — ۳۹) سال بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته بوده اند (13).

نتیجه گیری:

میزان شیوع ستافیلوکوکس اورئوس در سال ۱۴۰۲ در شفاخانه حوزوی ننگرهار (۴۷۰) ۱۴.۶٪ دریافت گردید. پسران (۵۳.۴٪) بیشتر از دختران (۴۶.۶٪) متن شده بودند. این مطالعه بیانگر آن است که شیوع انتان ستافیلوکوکس آریوس در مردان نسبت به زنان بیشتر است. به اساس تفاوت سن، جوانان بیشترین مبتلایان به انتان مذکور را تشکیل می دهد. همچنان این مطالعه نشان می دهد که ستافیلوکوکس آریوس بیشترین مقاومت را در مقابل Levofloxacin و بیشترین حساسیت را در برابر Amoxicillin دارا می باشد. همچنان این تحقیق نشان می دهد که شیوع انتان ستافیلوکوکس آریوس در افراد جوان نسبت به کاهلان به مراتب بیشتر می باشد.



References

1. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology Twenty-Eighth Edition.
2. Khodami A. Study of Staphylococcus aureus resistant to oxacillin isolated from Patients and carriers in hospital 1379. 2018; 53-4. (persion)
3. Jawets. 14. Riedel S, Hobden JA, Miller S, Morse SA, Mietzner TA, Detrick B, et al. Jawetz, Melnick & Adelberg's medical microbiology. 28th ed. McGraw Hill; 2019.
4. Nandhini P, Kumar P, Mickymaray S, Alothaim AS, Somasundaram J, Rajan M. Recent Developments in Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Treatment: A Review. Antibiotics. 2022;11(5):1–21.
5. CHAMBERLAIN NR. the Big Picture Medical Microbiology. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents. 2014.
6. Milani M, Curia R, Shevlyagina NV, Tatti F. Bacterial Degradation of Organic and Inorganic Materials. Bacterial Degradation of Organic and Inorganic Materials. 2023.
7. Freeman-Cook L, Freeman-Cook and K. STAPHYLOCOCCUS Aureus Infection. Vol. 01, Universitas Nusantara PGRI Kediri. 2017. 1–7 p.
8. Taylor TA, Unakal CG. Staphylococcus aureus Infection [Internet]. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2023. Available from: <http://europepmc.org/books/NBK441868>
9. Brown A. Laboratory Manual in General Microbiology. 359 p.
10. Stefan Riedel, MD, PhD, D(ABMM, Thomas G. Mitchell P. Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology [Internet]. 2019. Available from: www.mhprofessional.com.
11. Naimi HM, André C, Bes M, Tristan A, Gustave CA, Vandenesch F, et al. Antibiotic resistance profile and molecular characterization of Staphylococcus aureus strains isolated in hospitals in Kabul, Afghanistan. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2021;40(5):1029–38
12. Article R. International Journal of Microbiology & Advanced Immunology (IJMAI) ISSN : 2329-9967. 2015;03:49–54.
13. Fetsch A. staphylococcus Aureus [Internet]. Vol. 6, Jurnal Sains dan Seni ITS. 2017. 51–66 p. Available from:

