

论著 · 临床研究

2014—2018 年骨科伤口分泌物病原菌分布及耐药趋势分析

侯素君,王均梅,战祥彩,王晓梅,程美娇
(日照市中医医院检验科,山东日照 276800)

摘要:**目的** 分析 2014—2018 年骨科患者伤口分泌物病原菌分布及耐药特点,为临床合理使用抗菌药物提供依据。**方法** 收集 2014—2018 年骨科分泌物培养阳性菌株 687 株;采用全自动微生物分析仪进行菌株鉴定及药敏试验,头孢哌酮/舒巴坦药敏试验采用 K-B 纸片扩散法;采用 WHONET5.6 软件对药敏结果进行统计分析,数据分析处理使用 SPSS19.0 软件。**结果** 革兰阳性菌占 50.36%,主要为金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌;革兰阴性菌占 48.18%,主要为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌;金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺、替加环素耐药率均为 0,对青霉素 G、红霉素、克林霉素、四环素、复方磺胺甲噁唑、莫西沙星耐药率呈上升趋势($P < 0.05$);大肠埃希菌对亚胺培南、厄他培南耐药率为 0,对头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦耐药率较低;对头孢吡肟、头孢他啶耐药率呈下降趋势($P < 0.05$);铜绿假单胞菌对头孢唑林、氨苄西林/舒巴坦、复方磺胺甲噁唑、四环素耐药率均为 100%,对头孢吡肟、头孢他啶耐药率呈下降趋势($P < 0.05$);多重耐药菌的总检出率为 24.02%,其中 MRSA 检出率为 23.11%,CRPA 检出率为 27.27%,CRAB 检出率为 23.81%。**结论** 骨科分泌物病原菌种类复杂,多重耐药菌检出率呈上升趋势,临床用药时要注意其耐药性,针对不同的病原菌采用不同的用药方案,减少耐药株在院内传播。

关键词:分泌物培养; 骨科; 病原菌; 耐药性

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2019.15.016

中图法分类号:R446.5

文章编号:1673-4130(2019)15-1857-04

文献标识码:A

Analysis of pathogenic bacteria distribution and drug resistance trend of orthopaedic wound secretions from 2014 to 2018

HOU Sujun, WANG Junmei, ZHAN Xiangcai, WANG Xiaomei, CHENG Meijiao
(Rizhao Hospital of Traditional Chinese Medicine, Rizhao, Shandong 276800, China)

Abstract:**Objective** The pathogenic bacteria distribution and drug resistance characteristics of wound secretions in orthopedics patients from 2014 to 2018 were analyzed to provide a basis for the rational use of antibiotics in clinical practice.**Methods** From 2014 to 2018, 687 positive strains of orthopedic secretions were collected and cultured. The strain identification and drug susceptibility test were conducted by automatic microbiological analyzer, the drug susceptibility test of cefoperazone/sulbactam was conducted by K-B disk diffusion method; WHONET5.6 software was used for statistical analysis of drug susceptibility results and SPSS19.0 was used for data processing.**Results** Gram-positive bacteria accounted for 50.36%, mainly *Staphylococcus aureus* and coagulase negative *Staphylococcus*; Gram-negative bacteria accounted for 48.18%, mainly *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*; The drug resistance rates of *Staphylococcus aureus* and coagulase negative *Staphylococcus* to vancomycin, linezolid and tigercycline were 0, the drug resistance rate of penicillin G, erythromycin, clindamycin, tetracycline, compound SMZco and moxifloxacin showed an increasing trend ($P < 0.05$); The drug resistance rate of *Escherichia coli* to imipenem and ethapenem was 0, and the drug resistance rate to cefoperazone/sulbactam, piperacillin/tazobactam was lower; The drug resistance rate of cefepime and ceftazidime showed a decreasing trend ($P < 0.05$). The drug resistance rates of *pseudomonas aeruginosa* to cefazolin, ampicillin/sulbactam, SMZco and tetracycline were all 100%, and the drug resistance rates to cefepime and ceftazidime showed a decreasing trend ($P < 0.05$); The total detection rate of multi-drug resistant bacteria was 24.02%, including 23.11% for MRSA, 27.27% for CRPA and 23.81% for CRAB.**Conclusion** The types of pathogenic bacteria in orthopaedic secretions are complex, and the detection rate of multi-drug resistant bacteria is on the rise. Therefore, we should pay attention to their drug resistance in clinical medica-

作者简介:侯素君,女,副主任技师,主要从事微生物检验方面的研究。

本文引用格式:侯素君,王均梅,战祥彩,等. 2014—2018 年骨科伤口分泌物病原菌分布及耐药趋势分析[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(15): 1857-1860.

tion, and adopt different drug regimens for different pathogenic bacteria to reduce the spread of drug-resistant strains in hospitals.

Key words: secretion culture; bone; pathogenic bacteria; drug resistance

近年来,骨科伤口感染率有上升的趋势,其治疗效果对伤口愈合会产生很大的影响。由于抗菌药物的大量不合理使用,病原菌的构成谱不断变迁,多重耐药菌不断增多,耐药性不断增强,如果临床不能正确地针对特定菌群使用药物会延误治疗,加重患者负担。快速准确地判断致病菌的类型,并了解不同致病菌的耐药特性,对指导临床合理用药有极大帮助。本课题组对 2014—2018 年骨科伤口分泌物分离培养出的菌株的构成、耐药性及耐药趋势进行分析,旨在为指导临床用药以及医院感染预防工作提供依据^[1]。

1 材料与方法

1.1 菌株来源 2014 年 1 月至 2018 年 12 月从医院骨科送检的 1 467 份分泌物标本中分离出的 687 株病原菌,并剔除同一患者同一部位重复分离的菌株。

1.2 质控菌株 大肠埃希菌(ATCC25922)、铜绿假单胞菌(ATCC27853)、金黄色葡萄球菌(ATCC25923)、肺炎克雷伯菌(ATCC700603)、大肠埃希菌(ATCC700323)、粪肠球菌(ATCC51299)、粪肠球菌(ATCC29212)、大肠埃希菌(ATCC35218)、腐生葡萄球菌(ATCC750)、金黄色葡萄球菌(ATCC29213)和白色假丝酵母菌(ATCC90028)均由省临床检验中心提供。头孢哌酮/舒巴坦药敏纸片为英国 Oxoid 公司产品。

1.3 方法 菌株分离与培养严格按照《全国临床检验操作规程(第三版)》进行,菌株鉴定及药敏试验使用法国生物梅里埃公司 VITEK-2 Compact 全自动微

生物分析仪。药敏试验结果判断符合美国临床实验室标准化协会(CLSI)最新版标准。监测的多重耐药菌(MDR)包括耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MR-SA)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA)、耐碳青霉烯类肠杆菌科(CRE)、耐万古霉素肠球菌(VRE)。

1.4 统计学处理 采用全国细菌耐药监测网提供的 WHONET5.6 软件对药敏结果统计分析,数据处理使用 SPSS19.0 进行分析,计数资料以例数或百分率表示,耐药率比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 菌株分布 2014—2018 年医院骨科分泌物培养共检出病原菌 687 株,革兰阳性菌 346 株,占 50.36%,以金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌为主;革兰阴性菌 331 株,占 48.18%,以大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、阴沟肠杆菌、鲍曼不动杆菌为主,真菌 10 株,占 1.46%。见表 1。

2.2 主要病原菌的耐药性

2.2.1 革兰阳性球菌的耐药率 主要的菌株类型为金黄色葡萄球菌(197 株),凝固酶阴性葡萄球菌次之(114 株)。金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌对万古霉素、利奈唑烷、替加环素耐药率均为 0,对青霉素 G、红霉素、克林霉素、四环素、复方磺胺甲噁唑、莫西沙星耐药率呈上升趋势($P<0.05$);奎奴普丁/达夫普汀、利福平、吗啉恶酮呈下降趋势。见表 2。

表 1 5 年间骨科分泌物检出病原菌构成[n(%)]

病原菌	2014(n=101)	2015 年(n=121)	2016 年(n=129)	2017 年(n=153)	2018 年(n=183)
革兰阳性菌	55(54.46)	41(33.88)	67(51.94)	87(56.86)	96(52.46)
金黄色葡萄球菌	25(24.75)	18(17.82)	42(32.56)	57(37.25)	55(30.05)
凝固酶阴性葡萄球菌	24(23.76)	16(13.22)	17(13.18)	25(16.34)	32(17.49)
其他革兰阳性球菌	6(5.94)	7(5.78)	8(6.20)	5(3.27)	9(49.18)
革兰阴性杆菌	44(43.56)	78(64.46)	60(46.51)	65(42.48)	84(45.90)
大肠埃希菌	11(10.89)	30(24.79)	13(10.08)	18(11.26)	15(8.20)
铜绿假单胞菌	10(9.90)	16(13.22)	11(8.53)	11(7.19)	18(9.84)
阴沟肠杆菌	6(5.94)	11(9.09)	6(4.65)	10(6.54)	12(6.56)
鲍曼不动杆菌	10(9.90)	9(7.44)	9(6.98)	10(6.54)	4(2.19)
其他革兰阴性杆菌	7(6.93)	12(9.92)	21(16.28)	16(10.46)	35(19.13)
真菌	2(1.98)	2(1.65)	2(1.55)	1(0.65)	3(1.64)
白假丝酵母菌	0(0.00)	2(1.65)	2(1.55)	0(0.00)	2(1.09)
光滑假丝酵母菌	1(0.99)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.65)	1(0.55)
克柔假丝酵母菌	1(0.99)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

2.2.2 革兰阴性杆菌的耐药率 主要的菌株类型为大肠埃希菌(87 株)、铜绿假单胞菌(66 株)、阴沟肠杆菌(45 株)、鲍曼不动杆菌(42 株)。大肠埃希菌对亚

胺培南、厄他培南耐药率为 0,对头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦耐药率较低,对头孢吡肟、头孢他啶耐药率呈下降趋势($P<0.05$),铜绿假单胞菌对头孢

唑林、氨苄西林/舒巴坦、复方磺胺甲噁唑、四环素耐药率均为 100%，对头孢吡肟、头孢他啶耐药率呈下降趋势($P<0.05$)。见表 3。

表 2 金黄色葡萄球菌对抗菌药物耐药率(%)

抗菌药物	2014 年($n=25$)	2015 年($n=18$)	2016 年($n=42$)	2017 年($n=57$)	2018 年($n=55$)	χ^2	P
苯唑西林	20.8	10.7	11.1	18.1	14.5	1.293	0.863
味喃妥因	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
复方磺胺甲噁唑	41.7	35.7	50.0	24.1	48.9	9.658	0.047
红霉素	66.7	71.4	70.1	80.7	91.1	11.250	0.024
环丙沙星	17.4	7.4	9.8	3.3	14.5	5.483	0.241
克林霉素	57.9	50.0	77.1	74.7	72.3	7.533	0.110
奎奴普汀/达夫普汀	8.3	3.6	0.1	1.2	0.2	7.635	0.106
利福平	4.3	3.7	0.0	2.4	1.2	2.517	0.642
吗啉恶酮	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.915	0.140
青霉素 G	79.1	100	92.6	86.7	98.0	11.270	0.024
庆大霉素	46.0	28.6	26.4	28.9	37.3	4.441	0.350
四环素	33.0	21.4	18.5	28.9	48.1	10.40	0.034
万古霉素	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
利奈唑胺	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
左氧氟沙星	7.0	2.3	6.8	4.8	14.5	5.311	0.257
莫西沙星	0.4	1.1	0.5	1.2	13.3	14.980	0.005
替加环素	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—

注：—表示该项无数据

表 3 大肠埃希菌对抗菌药物耐药率(%)

抗菌药物	2014 年($n=11$)	2015 年($n=30$)	2016 年($n=13$)	2017 年($n=18$)	2018 年($n=15$)	χ^2	P
阿米卡星	3.8	12.8	1.4	0.7	0.5	7.966	0.093
氨苄西林	82.6	92.3	86.2	77.8	73.9	3.757	0.440
氨苄西林/舒巴坦	60.9	61.5	29.2	37.3	34.9	6.230	0.183
氨基糖苷	26.1	41.0	16.9	17.0	17.0	4.861	0.302
厄他培南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
味喃妥因	11.2	9.8	2.3	2.6	2.8	4.719	0.317
复方磺胺甲噁唑	61.5	92.3	64.3	66.0	59.6	9.412	0.052
环丙沙星	65.4	59.0	40.0	43.8	40.8	3.522	0.475
哌拉西林/他唑巴坦	3.8	10.3	0.0	1.3	0.5	5.904	0.206
庆大霉素	61.5	64.1	52.9	41.2	37.2	4.244	0.374
头孢吡肟	26.9	43.6	12.9	7.8	7.8	12.900	0.012
头孢他啶	44.3	40.5	11.3	13.7	10.6	10.990	0.027
头孢替坦	5.7	7.9	2.3	1.3	1.8	3.628	0.459
头孢唑肟	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	—	—
头孢曲松	49.1	30.1	31.8	30.7	31.7	0.916	0.922
妥布霉素	37.8	9.1	10.2	7.8	4.1	7.906	0.095
亚胺培南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
头孢哌酮/舒巴坦	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	1.922	0.750
左氧氟沙星	61.9	59.1	40.0	39.2	36.7	4.188	0.381

注：—表示该项无数据

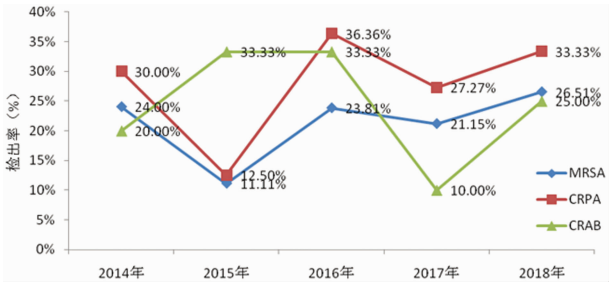


图 1 MDR 检出趋势图

2.3 多重耐药检出率 2014—2018 年骨科分泌物培

养 MDR 的检出率为 24.02%，其中 MRSA 检出率为 23.11%，CRPA 检出率为 27.27%，CRAB 检出率 23.81%。多重耐药菌构成比 MRSA 占 65.00%、CRPA 占 22.50% 呈上升趋势；CRAB 占 12.5%，也有所上升。见图 1。

3 讨论

骨科多为创伤手术患者，手术时间相对较长，且术后卧床时间长，年老体弱及急诊手术患者较多，骨组织血液供应较差，容易发生内源性和外源性病原菌侵入，从而引起切口感染^[2]。伤口感染常常是由耐药性细菌引起的，细菌耐药性的发生和发展则与抗菌药

物的用量、应用时间、多种药物不合理联合应用等有密切的关系^[3]。因此,在用药前对伤口分泌物标本进行病原学检查,并根据病原学检查情况进行有针对性的治疗非常重要^[4]。

医院近五年骨科分泌物培养阳性病原菌构成,1467 份分泌物标本培养出病原菌 687 株,阳性率 46.83%,革兰阳性球菌 346 株,与报道接近^[5-7],占 50.36%,主要为金黄色葡萄球菌 197 株(28.68%)和凝固酶阴性葡萄球菌 114 株(16.59%),比李永灵^[6]的报道略高,比冯海燕^[8]报道略低;革兰阴性杆菌 331 株,占 48.18%,与张磊^[5]报道一致,主要为大肠埃希菌 87 株。

金黄色葡萄球菌是医院骨科感染最主要的病原菌^[9-12],其次是凝固酶阴性葡萄球菌。金黄色葡萄球菌的致病因素有凝固酶、耐热核酸酶、透明质酸酶等酶类,也有葡萄球菌溶素、肠毒素、毒性休克综合征毒素、杀白细胞素等毒素物质,易引起伤口化脓感染,可通过空气流动在患者与患者之间传播,在患者与医务人员之间传播。MRSA 和 MRNS 检出率分别为 23.11%、79.03%^[5,9]。金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌对青霉素 G、红霉素、克林霉素、四环素、复方磺胺甲噁唑、莫西沙星耐药率呈上升趋势($P < 0.05$);对万古霉素、利奈唑胺、替加环素耐药率均为 0,可作为经验用药^[9],虽然金黄色葡萄球菌对万古霉素的敏感率为 100%,但万古霉素的最小抑菌浓度(MIC)有所上升,达到敏感的上限。凝固酶阴性葡萄球菌引起的医院感染也应引起重视,其中表皮葡萄球菌定居在人体皮肤表面,易造成污染,应当综合临床和实验室的资料判定是否污染,避免抗菌药物的不必要使用,特别是万古霉素。

骨科分泌物培养主要革兰阴性杆菌为大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、阴沟肠杆菌;有研究报道,革兰阴性杆菌的感染率呈现上升趋势^[13],多数属于机体的正常菌群或周围环境的条件致病菌,其感染的发生多与患者免疫力下降及临床滥用抗菌药物有关。大肠埃希菌对亚胺培南、厄他培南耐药率为 0,对头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦耐药率较低,对头孢吡肟、头孢他啶耐药率呈下降趋势($P < 0.05$);铜绿假单胞菌是骨科伤口分泌物病原菌分离率第二位的革兰阴性杆菌^[14-15],常在治疗过程中,通过突变发生耐药,主要是微孔蛋白的突变,阻止了抗菌药物由外膜进入胞质,给临床治疗带来困难。对头孢唑林、氨苄西林/舒巴坦、复方磺胺甲噁唑、四环素耐药率均为 100%,对头孢吡肟、头孢他啶耐药率呈下降趋势($P < 0.05$),与医院实行抗菌药物分级管理,根据药敏结果合理使用抗菌药物很大关系。真菌有所增多,检出 10 株,主要是白假丝酵母菌,对 5-氟胞嘧啶、两性霉素 B、氟康唑、伊曲康唑、伏立康唑耐药率分别是 0.16%、0.00%、2.19%、1.01%、0.00%^[6],抗菌药物的长期使

用或滥用、糖皮质激素、免疫抑制剂等都易引起真菌感染,应及时治疗^[16]。

五年间骨科分泌物培养 MDR 检出菌中 MRSA、CRPA 呈上升趋势,耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌也有所上升。

4 结 论

临床医生应根据医院的病原菌分布特点,针对不同细菌及其耐药性进行治疗方案的制定。作为临床微生物检验人员,应尽力研究分析病原菌的耐药性,定期对病原菌的分布及其耐药情况作分析,及时与临床沟通,尽快帮助患者消除病痛,减轻经济负担。同时做好监督监测,也是院感防控工作的重要环节。

参考文献

- [1] 牛雷,刘大问,张迪,等.骨科患者伤口分泌物病原菌的分布及耐药性[J].临床血液学杂志(输血与检验版),2013,26(4):549-550.
- [2] 杨晓丽,马长林.骨科手术部位感染的危险因素及干预措施[J].中国消毒学杂志,2013,30(7):670-671.
- [3] 夏凌志,牛青云,钟慧霞.临床分离细菌耐药性及药物应用分析[J].西部医学,2013,25(8):1254-1256.
- [4] 林楚怀.伤口分泌物的常见病原菌及其耐药性分析[J].中国实验诊断学,2014,18(5):795-797.
- [5] 张磊.骨科病房骨关节感染部位分离病原体及其耐药性[J].系统医学,2017,4(8):70-72.
- [6] 李永灵.骨科住院患者感染病原菌的临床分布及耐药性分析[J].现代诊断与治疗,2016,27(3):452-453.
- [7] 刘兰梅,季海生.骨创伤感染病原菌分布与耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2012,22(19):4393-4395.
- [8] 冯海燕.外科送检伤口分泌物的细菌培养及药敏分析[J].中国卫生产业,2014,8(23):5-7.
- [9] 张静会,岳福仁.骨科伤口分泌物常见病原菌分布及耐药性分析[J].实验与检验医学,2018,36(4):557-559.
- [10] 芮勇宇,蔡贞.1 659 株伤口分泌物中分离病原菌种类及耐药性分析[J].检验医学与临床,2013,10(12):1500-1501.
- [11] 段万礼,罗益文,许汉荣,等.某医院骨科住院患者感染病原菌的分布及耐药性研究[J].中国消毒学杂志,2014,31(11):1179-1180.
- [12] 盛放.开放性骨折医院感染病原菌耐药性分析与中药干预措施[J].中华医院感染学杂志,2012,22(23):5258-5259.
- [13] 吴燕,高明,齐洁.手术部位感染及病原菌监测[J].中国消毒学杂志,2013,30(9):852-853.
- [14] 刘凤群,刘小萍.伤口分泌物细菌培养及耐药性分析[J].实验与检验医学,2017,35(6):928-929.
- [15] 孙景熙,王福斌.手外伤感染患者伤口病原菌分布及耐药性分析[J].中国现代医生,2018,56(4):111-114.
- [16] 刘晓军,程志英,车薇.骨科住院患者围手术期抗菌药物使用评价[J].中华医院感染学杂志,2010,20(1):82-84.