

· 临床研究 ·

老年患者骨科植入物手术医院内获得性感染分析及防控对策

罗爱武^{1*}, 杨心怡¹, 向珮莹¹, 王 艳¹, 潘泽英¹, 张 余²

(广州军区广州总医院:¹ 感染控制科, ² 骨科, 广州 510010)

【摘要】目的 分析老年患者骨科植入物手术医院内获得性感染(HAI)的发生率及危险因素,探讨防控对策。**方法** 回顾分析 2013 年 7 月 1 日至 2015 年 6 月 30 日期间在广州军区广州总医院行骨科植入物手术的老年患者 1338 例。统计分析 HAI 的发病情况及危险因素。**结果** 发生 HAI 103 例,感染率 7.7%。最常见的 HAI 部位为下呼吸道,占总感染的 36.97%,其次为泌尿系统和手术深部切口,分别占 35.29% 和 10.08%。共检出细菌数 116 株,多重耐药菌占 63.79%,其中排在前 5 位细菌分别是大肠埃希菌、鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌和屎肠球菌。性别、年龄、手术类型、合并基础疾病、手术时间、术中输血量、术中输血量、住院时间和术前住院时间、侵入性操作和美国麻醉师协会(ASA)评分与骨科植入物手术 HAI 发生率密切相关($P < 0.05$)。**结论** 为降低骨科老年患者植入物手术 HAI 的发生率,应注重老年患者骨科围手术期的各个环节:术前应做好充分评估,有效控制基础疾病;术中应尽量缩短手术时间,减少术中出血及输血量;术后需加强对呼吸机、中心静脉导管、导尿管等侵入性操作的流程管理。

【关键词】 老年人;植入物手术;医院感染;防控对策

【中图分类号】 R592

【文献标识码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.10.183

Hospital acquired infection following orthopaedic implant surgery in elderly patients and its prevention and control countermeasures

LUO Ai-Wu^{1*}, YANG Xin-Yi¹, XIANG Pei-Ying¹, WANG Yan¹, PAN Ze-Ying¹, ZHANG Yu²

(¹Department of Infection Control, ²Department of Orthopaedics, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangzhou 510010, China)

【Abstract】Objective To analyze the incidence and risk factors of hospital acquired infection (HAI) in the elderly patients with orthopaedic implant surgery, and to investigate the prevention and control countermeasures. **Methods** Clinical data of 1338 elderly patients underwent orthopaedic implant surgery in Guangzhou General Hospital from July 2013 to June 2015 were collected and analyzed retrospectively. The incidence and risk factors of HAI were studied and analyzed. **Results** There were 103 patients suffering from HAI, with an infection rate of 7.7%. The common sites of HAI were lower respiratory tract (36.97%), followed by urinary system (35.29%) and deep surgical site (10.08%). In the 116 obtained strains of pathogenic bacteria, multidrug resistant bacteria accounted for 63.79%, and the top 5 strains were *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterococcus faecium*. Univariate analysis showed gender, age, operation type, complicated basic diseases, operation time, intra-operative transfusion volume, length of hospital stay, preoperative hospitalization days, invasive procedure and American Society of Anesthesiologists (ASA) score were closely associated with HAI in the elderly receiving orthopaedic implants ($P < 0.05$). **Conclusion** To decrease the incidence of HAI for the elderly patients with orthopaedic implant surgery, clinicians should pay attention to every aspect of orthopaedic surgery, that is, preoperatively, fully evaluating the conditions and effectively controlling the underlying diseases in the patients; intra-operatively, trying to shorten the operation time and reducing blood loss and transfusion volume; and post-operatively, strengthening the process management for ventilator, central venous catheterization, urinary catheterization and other invasive procedures.

【Key words】 aged; implant surgery; hospital acquired infection; prevention and control measures

This work was supported by the Natural Science Foundation of Guangdong Province (2015A030312004).

Corresponding author: LUO Ai-Wu, E-mail: luoiwu@163.com

收稿日期: 2016-05-17; 修回日期: 2016-08-17

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目(2015A030312004)

通信作者: 罗爱武, E-mail: luoiwu@163.com

医院内获得性感染(hospital acquired infection, HAI)是影响骨科植入物手术治疗和预后的严重并发症之一,给患者带来了极大的经济负担和精神压力。老年患者由于机体功能减退,基础疾病多,免疫力低,HAI 的风险更高^[1,2]。本研究对广州军区广州总医院行骨科植入物手术老年患者的住院资料进行回顾性分析,旨在探讨老年患者骨科植入物手术 HAI 的发生情况和危险因素。

1 对象与方法

1.1 研究对象

利用医院感染监控软件抽取我院 2013 年 7 月 1 日至 2015 年 6 月 30 日期间行骨科植入物手术的老年患者 1338 例,其中男性 535 例,女性 803 例,年龄(70.07 ± 7.83)岁。纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁;(2)术前无开放性伤口,无感染史;(3)术前常规检查无感染证据。排除标准:(1)皮肤黏膜开放性伤口只有细菌定植而无炎症表现;(2)由于创伤或非生物性因子刺激而产生的炎症表现;(3)患者原有的慢性感染在医院内急性发作;(4)其他术前已经出现的潜伏感染。

植入物的定义依据中华人民共和国 GJB7480-2012《手术部位感染预防控制指南》第 3.9 条“植入物是指手术中被永久(≥ 30 d)置入患者体内的非人类来源的可植入物”。骨科植入物手术是指手术中使用了骨科手术的植入物。HAI 的判断按照国家卫生和计划生育委员会颁布的《医院感染诊断标准(试行)》进行。

1.2 检测方法

根据临床症状、体征按照微生物学常规收集患者血液、尿液、呼吸道吸取液(或痰液)、手术切口分泌物等标本,将标本接种于巧克力平板中,35℃、5% CO₂ 温箱孵育 48 h,分离阳性菌落,采用全自动细菌鉴定仪(法国生物梅里埃公司,VITEK-2 Compact)鉴定病原菌种类,鉴定操作参考美国临床实验室标准委员会(National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS)标准。

1.3 统计学处理

采用 SPSS13.0 软件进行数据处理。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 HAI 的发病情况

1338 例患者中,发生 HAI 103 人,感染率

7.7%,感染例次 119 人次,感染例次率 8.9%。其中男性 HAI 发生率为 10.5% (56/535),女性为 5.9% (47/803)。1338 例骨科植入物手术包括关节置换手术 599 例、脊柱内固定术 408 例、四肢内固定术 272 例、其他手术 59 例,感染率分别为 3.3%、10.5%、12.9% 和 8.5%。感染率随着年龄的增高而增加(图 1)。

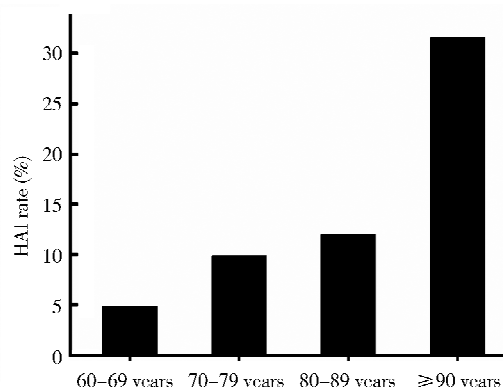


图 1 骨科植入物手术 HAI 的年龄分布图

Figure 1 Age distribution for HAI of orthopaedics implant surgery

HAI: hospital acquired infection

2.2 感染部位分布及构成比

最常见的 HAI 部位为下呼吸道,占总感染的 36.97%,其次为泌尿系统和手术深部切口,分别占 35.29% 和 10.08% (表 1)。

表 1 老年患者骨科植入物手术 HAI 部位及构成比

Table 1 Distribution of HAI sites following orthopaedic implant surgery in the elderly patients [$n = 119$, n (%)]

Infection site	HAI
Lower respiratory tract	44 (36.97)
Urinary tract	42 (35.29)
Deep incision	12 (10.08)
Septicemia	7 (5.88)
Superficial incision	5 (4.20)
Upper respiratory tract	5 (4.20)
Skin and soft tissue	2 (1.68)
Intracalvarium	1 (0.84)
Bone and joint	1 (0.84)

HAI: hospital acquired infection

2.3 HAI 检出病原菌及构成比

本研究共检出病原体 116 株,多重耐药菌占 63.79% (74/116),以革兰氏阴性菌居多,其中大肠埃希菌 27 株、占 23.28%,鲍曼不动杆菌 18 株、占 15.52%,肺炎克雷伯菌 14 株、占 12.07 株,铜绿假单胞菌 11 株、占 9.48%,屎肠球菌 10 株、占 8.62% (表 2)。

表 2 老年患者骨科植入物手术 HAI 病原菌分布

Table 2 Distribution of HAI pathogens in the elderly patients receiving orthopaedic implant surgery [n = 116, n(%)]

Pathogenic bacterium	Patient
<i>Escherichia coli</i>	27 (23.28)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	18 (15.52)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14 (12.07)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11 (9.48)
<i>Enterococcus faecium</i>	10 (8.62)
<i>Candida</i>	9 (7.76)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 (6.03)
<i>Proteus mirabilis</i>	5 (4.31)
<i>Enterobacter cloacae</i>	3 (2.59)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3 (2.59)
Else	9 (7.76)

HAI: hospital acquired infection

2.4 HAI 的描述性分析

依据是否发生 HAI 将所有患者分为两组: HAI 组 ($n = 103$) 和非 HAI 组 ($n = 1235$)。对两组患者的年龄、住院费用、住院天数等临床资料进行描述性分析, 结果显示, HAI 组的年龄、住院费用、住院天数、术前住院天数、术中输血量、输液量、手术时间以及三管(呼吸机、中心静脉导管、导尿管)使用时间均显著高于非 HAI 组, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$; 表 3)。

2.5 HAI 的单因素分析

性别、年龄、手术类型、合并基础疾病、机械通气、气管切开、使用三管(呼吸机、中心静脉导管、导尿管)和美国麻醉师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 评分与骨科植入物手术 HAI 发生率密切相关 ($P < 0.05$; 表 4)。

3 讨论

随着医疗技术的发展, 骨科人工植入手术更加精益求精, 各种运用于骨科修复、固定、置换等手段

的植入物手术不仅有效解决了患者病痛及长期卧床等问题, 还显著提高了患者的生活质量, 因此应用越来越广泛^[3,4]。

老年人由于骨质疏松、关节退化及椎体增生等生理特点, 极易发生骨折或关节炎等多种疾病, 是骨科植入物手术的主要人群。而老年患者由于免疫力低下、基础疾病多、机体脏器功能衰减等, 术后更易发生 HAI^[5], 而 HAI 可导致各种并发症甚至手术失败, 给患者带来极大的经济负担和精神压力。因此, 研究老年患者骨科植入物手术 HAI 的发生率及危险因素, 进而提出有效预防控制措施和管理对策具有重要意义。

本研究回顾性分析了本院行骨科植入物手术的老年患者 1338 例, 感染率为 7.7%, 感染例次率 8.9%, 高于杨楠等^[6]报道的发生率 (2.9%)。有报道称 ≥ 70 岁是骨科患者术后早期发生 HAI 的危险因素^[7], 本研究亦表明 HAI 组年龄 > 70 岁, 而非 HAI 组年龄则 < 70 岁, 且随着年龄增高, HAI 发生率亦增高。关于感染部位本研究显示排在前 3 位的感染部位分别是下呼吸道、泌尿道和深部切口。顾红霞等^[8]研究表明, 老年骨科住院患者 HAI 部位以下呼吸道、泌尿道、骨牵引眼、上呼吸道及皮肤软组织为主, 与本研究结果大致相同。分析其主要原因为患者术后长期卧床、新陈代谢慢、基础疾病多、住院时间长, 极易发生肺部、泌尿系统及手术部位等感染。本研究提示 HAI 病原菌以大肠埃希菌最多, 大肠埃希菌是老年患者泌尿系统感染的主要病原菌^[9], 这提示我们在临床护理工作中应注意对导尿管的管理(包括严格无菌操作、保持引流通畅和定期更换集尿袋等), 同时应提高抗菌药物使用前的尿样送检率, 根据尿培养及药敏结果指导抗菌药物合理使用。

表 3 老年患者骨科植入物手术 HAI 的描述性分析

Table 3 Descriptive analysis of HAI following orthopaedic implant surgery in the elderly patients ($\bar{x} \pm s$)

Item	HAI group (n = 103)	Non-HAI group (n = 1235)	P value
Age (years)	74.20 $\pm$ 8.88	69.73 $\pm$ 7.64	<0.001
Hospitalization costs (RMB Yuan, $\times 10^4$)	13.82 $\pm$ 7.10	8.63 $\pm$ 4.69	<0.001
Hospital stay length (d)	32.0 $\pm$ 24.4	16.2 $\pm$ 10.0	<0.001
Preoperative hospital stay length (d)	6.96 $\pm$ 8.06	4.41 $\pm$ 3.60	<0.001
Intraoperative transfusion volume (ml)	495.2 $\pm$ 637.4	309.3 $\pm$ 346.8	0.004
Intraoperative injection volume (ml)	2510.7 $\pm$ 1317.9	1904.2 $\pm$ 994.5	0.000
Operation time (h)	3.79 $\pm$ 1.32	2.55 $\pm$ 1.31	0.005
Venous intubation time (d)	12.84 $\pm$ 12.34	5.18 $\pm$ 6.28	<0.001
Ventilation time (d)	0.62 $\pm$ 2.24	0.063 $\pm$ 1.46	0.014
Urinary catheterization time (d)	11.49 $\pm$ 12.60	5.14 $\pm$ 4.75	<0.001

HAI: hospital acquired infection

表 4 老年患者骨科植入物手术 HAI 的单因素分析

Table 4 Univariate analysis for risk factors of HAI following orthopaedic implant surgery in the elderly patients

Item	n	HAI[n(%)]	P value
Age(years)			<0.001
60 – 69	748	37(4.9)	
70 – 79	404	40(9.9)	
80 – 89	167	20(12.0)	
≥90	19	6(31.6)	
Gender			0.002
Male	535	56(10.5)	
Female	803	47(5.9)	
Operation type			0.030
Emergency	69	10(14.5)	
Selective operation	1266	93(7.3)	
Basic disease			<0.001
Yes	298	60(20.1)	
No	1040	43(4.1)	
Mechanical ventilation			<0.001
Yes	20	9(45.0)	
No	1318	94(7.1)	
Tracheotomy			<0.001
Yes	7	4(57.1)	
No	1331	99(7.4)	
Venous intubation			<0.001
Yes	931	94(10.1)	
No	406	9(2.2)	
Respiratory ventilation			<0.001
Yes	20	9(45.0)	
No	1318	94(7.1)	
Urinary catheterization			0.032
Yes	1223	100(8.2)	
No	115	3(2.6)	
ASA scoring			0.005
I	1032	71(6.9)	
II	245	21(8.6)	
III	61	11(18.0)	

HAI: hospital acquired infection; ASA: American Society of Anesthesiologists

本研究描述性分析结果显示,HAI 组的住院天数、术前住院天数、术中输血量、输血量以及手术时间均显著高于非 HAI 组。国内外研究均表明手术时间 ≥ 3 h 会增加骨科术后 HAI 的发生率^[10,11],其原因在于细菌易于在手术部位定植和繁殖,手术时间越长,切口暴露时间越长。术中输血量 and 输血量越多,易造成患者体液离子紊乱,使其免疫力下降。同时,住院时间和术前住院时间越长,患者接触医院内病原菌和多重耐药菌的机会越多,发生 HAI 机率越高。这提示我们医务人员应加强自身能力建设,提高骨科手术技能和熟练程度,缩短手术时间,同时严格把握术前和术后住院时间,减少 HAI 发生风险。

本研究还表明术前 ASA 评分与骨科植入物手术 HAI 发生率密切相关。王清妍等^[12]的研究也表明,ASA 评分 $> II$ 级是骨科清洁切口手术部位感染的独立危险因素,说明患者自身体质与术后 HAI 发生率相关。因此,提示医师在术前应做好全面评估,非急诊手术患者应尽量做好围手术期管理^[13],积极治疗和控制基础疾病,提高自身免疫力,同时严格控制手术指征,以降低 HAI 发生率。本研究表明,气管切开、机械通气和长期留置呼吸机、中心静脉导管及尿管也与骨科植入物手术 HAI 发生率密切相关,分析其原因在于:(1)多种侵入性操作破坏患者正常生理屏障,增加细菌繁殖或定植的风险;(2)老年患者常多合并心肺功能不全,且消化系统功能较差,易发生食管反流、误吸现象,增加吸入性感染可能。这提示我们在临床医疗护理工作中要加强对术后老年患者的综合管理,包括定期翻身拍背、规范人工气道管理、早期进行肺康复、提高自身有效排痰以及加强口腔护理。

综上所述,老年患者骨科植入物手术 HAI 的发生是多种因素造成的。作为临床医护人员,应针对老年患者的生理病理特点,注重围手术期的各个环节(术前应做好充分评估,有效控制基础疾病;术中应尽量缩短手术时间,减少术中出血及输血量;术后需加强对呼吸机、中心静脉导管、尿管的流程管理),以有效降低 HAI 的发生率。由于本研究仅采取回顾性分析,且 HAI 的影响因素众多,数据资料在一定程度上可能存在偏倚,仍需进一步的前瞻性研究为临床感染管理提供更有力的支持依据。

【参考文献】

- [1] Harris LG, Richarda RG. Staphylococci and implant surfaces; a review[J]. Injury, 2006, 37(Suppl 2): S3 – S14.
- [2] Elsehai HB, Yazici M, Thompson GH, et al. Safety and efficacy of growing rod technique for pediatric congenital spinal deformities[J]. J Pediatr Orthop, 2011, 31(1): 1 – 5.
- [3] Phillips JE, Crane TP, Noy M, et al. The incidence of prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital: a 15-year prospective survey[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(7): 943 – 948.
- [4] Laure B, Beanier JM, Bergemer-Fouquet AM, et al. Effect of hydroxyapatite coating and polymethylmethacrylate on stainless steel implant-site infection with Staphylococcus epidermidis in a sheep model[J]. J Biomed Mater Res A, 2008, 84(1): 92 – 98.
- [5] Trampuz A, Widmer AF. Infections associated with orthopaedic implants[J]. Curr Opin Infect Dis, 2006, 19(4): 349 – 356.
- [6] Yang N, Ma XX, Yang WX, et al. Clinical characteristics of postoperative nosocomial infections in patients undergoing orthopaedic

- implants surgery and effect of process management [J]. Chin J Nosocomiol, 2015, 25(23): 5444 - 5446. [杨楠, 马雄心, 杨文选, 等. 骨科植入术后患者医院感染临床特征与实施流程化管理的控制研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(23): 5444 - 5446.]
- [7] Mao CH, Zhou Q. Risk factors analysis and nursing intervention of hospital infection in orthopaedics patients after operation [J]. Nurs Prac Res, 2015, 12(11): 98 - 100. [茅彩红, 周琦. 骨科患者术后早期发生医院感染相关危险因素分析及护理干预 [J]. 护理实践与研究, 2015, 12(11): 98 - 100.]
- [8] Gu HX, Zhao Y, Chen XY, *et al.* Analysis on features and risk factors of hospital infection in elderly orthopaedic inpatients [J]. Chin Nurs Res, 2014, 28(4A): 1233 - 1235. [顾红霞, 赵岳, 陈晓英, 等. 老年骨科住院病人医院感染特点与危险因素分析 [J]. 护理研究, 2014, 28(4A): 1233 - 1235.]
- [9] Zhao JL, Zhang XL, Wu LJ, *et al.* Analysis of nosocomial infections in patients with orthopaedic surgery in a comprehensive hospital [J]. Chin J Nosocomiol, 2015, 25(13): 2054 - 2056. [赵进良, 张小莉, 吴良娟, 等. 综合医院骨科手术患者医院感染监测分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(13): 2054 - 2056.]
- [10] Song KH, Kim ES, Kim YK, *et al.* Differences in the risk factors for surgical site infection between total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in the Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS) [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2012, 33(11): 1086 - 1093.
- [11] Fu JY, Wu PF, Jin XY, *et al.* Prevention of nosocomial infections after implant surgery [J]. Chin J Nosocomiol, 2014, 24(4): 939 - 943. [傅建英, 吴盼丰, 金秀英, 等. 植入物手术预防医院感染的研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(4): 939 - 943.]
- [12] Wang QY, Fan XH, Han YX, *et al.* Monitoring on surgical site infection and risk factors for clean wound orthopaedic surgery [J]. Chin J Infect Control, 2015, 14(11): 766 - 768. [王清妍, 范学辉, 韩月欣, 等. 骨科清洁切口手术部位感染监测及危险因素 [J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(11): 766 - 768.]
- [13] Tanner J, Padley W, Kiernan M, *et al.* A benchmark too far: findings from a national survey of surgical site infection surveillance [J]. J Hosp Infect, 2013, 83(2): 87 - 91.
- (编辑: 吕青远)

• 消 息 •

《中华老年多器官疾病杂志》采用中英文对照形式著录中文参考文献

本刊对录用稿件中的中文参考文献在文末采用中英文对照形式著录, 详见例示。

例: [1] Wang X, Yuan ST, Mu XW, *et al.* De-escalation application of norepinephrine in treatment of patients with septic shock [J]. Chin J Mult Org Dis Elderly, 2013, 12(11): 826 - 830. [王翔, 袁受涛, 穆心苇, 等. 去甲肾上腺素在脓毒症休克患者中的降阶梯使用 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2013, 12(11): 826 - 830.]

地址: 100853 北京市复兴路 28 号, 《中华老年多器官疾病杂志》编辑部

电话: 010-66936756

网址: www.mode301.cn

E-mail: zhlnmqg@mode301.cn