doi:10.11659/jjssx.12E024001

·临床研究·

脊柱手术中发生手套忽略性穿孔的临床研究

邵晓芳,王 博,谭珊珊,何文文,田宇峰 (江苏省人民医院宿迁医院麻醉与围术期医学科,江苏 宿迁 223800)

[摘 要] **目的** 明确脊柱手术使用外科手套的忽略性穿孔发生状况、分布特点及危险因素。**方法** 选择2022年10月至2024年9月于我院行脊柱手术使用的外科手套932只,统计其忽略性穿孔发生情况及分布位置,对可能导致手套忽略性穿孔的因素分别进行单因素和二元*Logistic*回归分析。**结果** 本研究选取的932只脊柱手术使用的外科手套,共检出忽略性穿孔122只(13.09%),其中手套左、右手示指部位忽略性穿孔占比均最高,分别为37.50%和37.93%。单因素和二元*Logistic*回归分析结果表明:三级或四级手术、开放手术、合并植骨操作、手术时间≥120 min、使用旋转设备和器械护士佩戴的手套为导致忽略性穿孔的危险因素(P<0.05,OR>1.0),而佩戴双层手套为避免忽略性穿孔发生的保护性因素(P<0.05,OR<1.0)。**结论** 脊柱手术中使用外科手套的忽略性穿孔发生率较高,尤其是手套示指部位极易发生忽略性穿孔。对于高风险脊柱手术(三级或四级手术、开放手术、合并植骨操作)且需使用旋转设备时,医护人员,尤其是器械护士,建议佩戴双层手套;此外,建议建立120 min手套更换制度,以降低忽略性穿孔发生率。

[关键词] 脊柱手术;外科手套;忽略性穿孔;分布特点;危险因素
[中图分类号] R612 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-12-01

Clinical study on neglected perforation of glove during spinal surgery

SHAO Xiao-fang, WANG Bo, TAN Shan-shan, HE Wen-wen, TIAN Yu-feng (Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, Suqian Hospital of Jiangsu Province Hospital, Suqian Jiangsu 223800, China)

Abstract: Objective To specify the occurrence status, distribution characteristics and risk factors of neglected perforations in surgical gloves used during spinal surgery. **Methods** A total of 932 surgical gloves used during spinal surgery in our hospital from October 2022 to September 2024 were selected. The occurrence and distribution location of neglected perforations were counted. Univariate and binary *Logistic* regression analyses were respectively conducted on the factors that might lead to neglected perforations of gloves. **Results** Among the 932 surgical gloves used in spinal surgery selected in this study, a total of 122 gloves (13.09%) with neglected perforations were detected, of which the proportions of neglected perforations at the index finger of the left and right hands in the gloves were the highest, accounting for 37.50% and 37.93% respectively. The results of univariate and binary *Logistic* regression analyses showed that grade Ⅲ or Ⅳ surgery, open surgery, combined bone grafting operation, operation time≥120 minutes, use of rotating equipment, and gloves worn by instrument nurses were risk factors for neglected perforations (P<0.05, OR>1.0), while wearing double-layer gloves was a protective factor to avoid the occurrence of neglected perforations (P<0.05, OR<1.0). **Conclusion** The incidence of neglected perforations in surgical gloves used during spinal surgery is relatively high, especially in the area of the glove index finger. For high-risk spinal surgeries (grade Ⅲ or Ⅳ surgery, open surgeries, combined bone grafting procedures) and requiring rotating equipment, health care workers, especially instrumental nurses, are advised to wear double-layer gloves; furthermore, a 120-minute glove change regime is recommended, in order to reduce the incidence of neglected perforation.

Keywords: spinal surgery; surgical gloves; neglected perforation; distribution characteristics; risk factors

佩戴外科手套是开展外科手术的重要保障,其不仅可以防止医护人员手上的病原微生物进入手术部位而引发医院感染,还能保护医护人员免受患者体液和血液中病原微生物的感染[1-3]。手术使用的外科手套穿孔在临床上时有发生,Sayin等[4]的研究显示,78%的外科手套穿孔是肉眼无法及时发现的忽略性穿孔;牛宁等[5]对颅脑手术使用的无菌手套进行调查显示,有8.4%的手套发生了忽略性穿孔,而即使是微小的忽略性穿孔也会使外科手套防护病原微生物的作用减弱或丧失。

脊柱手术具有手术时间长、操作复杂等特点,其中三级或四级手术及开放手术占比较高,且常需进行植骨操作。这可能导致术者手套频繁接触骨锐缘或微小骨渣,从而增加外科手套发生忽略性穿孔的风险[6-8]。然而,目前关于脊柱手术中外科手套忽略性穿

[基金项目] 江苏省妇幼健康科研项目(F2021053)
[通信作者] 王 博,E-mail:821520769@qq.com

孔的发生率、分布特征及相关危险因素的研究较为缺乏。明确该领域手套穿孔的发生特点和分布规律,可为研发局部加强型外科手套提供理论依据;同时,识别导致手套穿孔的危险因素,有助于制定针对性的防护措施。基于此,本研究对脊柱手术中外科手套的忽略性穿孔情况进行了系统分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2022年10月至2024年9月于我院行脊柱手术使用的外科无菌手套932只作为研究对象。本研究通过我院伦理委员会审核(批准号:伦审2022-08-097),所有外科无菌手套均购自江苏瑞京科技发展有限公司,符合国家相关质量标准要求(生产许可证号:苏食药监械生产许20040127号,批号:20220919)。样本量估算:根据预实验中脊柱手术使用外科手套的12.88%忽略性穿孔检出率,带入*Logistic*回归分析的自变量事件数(*events per variable*,*EPV*)样本量计算公式,*EPV*设为10,本研究有12个待分析的因素,经计算(10×12÷0.128 8=931.7),取整得出本研究需932个样本。

纳入标准:脊柱手术中手术医生或器械护士佩戴的外科手套;术前经确认质量符合要求且无穿孔的外科手套;手术医生或器械护士术前均经佩戴和脱下外科手套的培训;手术医生或器械护士的便利手均为右手。

排除标准:术中或术后发现有明显肉眼可见破损的外科手套;合并其他部位手术使用的外科手套;距有效期不足1个月的临期外科手套;实习或进修医护人员佩戴的外科手套;研究涉及资料缺失的手术使用的外科手套。

1.2 忽略性穿孔评价标准

所有脊柱手术使用外科手套在进行忽略性穿孔测试前,均经手术器械护士检查,发现有破损即予以排除。使用GB10213-2006《一次性使用医用橡胶检查手套(附录A)》中的透水试验方法[9]来判断脊柱手术使用外科手套是否发生忽略性穿孔,具体方法:由器械护士将脊柱手术使用后的外科手套固定于1个直径60 mm可以注水的圆柱筒,缓慢注入1 000 mL温度不超过36 ℃的美蓝染色液后,将手套袖边扎紧固定于圆柱筒,将圆柱筒悬挂于支架,使用干毛巾擦干手套外表面后观察3 min,利用水的重力下垂,如有美蓝染色液渗出,即可认为检出忽略性穿孔。对于佩戴双层外科手套的医护人员,当内外层手套均发生了忽略性穿孔,才认定其发生了忽略性穿孔。

1.3 研究方法

统计术后外科手套的忽略性穿孔检出情况及分布位置。收集手术分级、手术类型、是否为骨折手术、是否为急诊手术、是否合并植骨操作、手套层数、手术时间、是否使用旋转设备、佩戴手套者的手术角色、佩戴手套者的职称、佩戴手套的侧别及是否为多节段手术等资料,并进行单因素和二元*Logistic*回归分析,以明确导致脊柱手术使用外科手套检出忽略性穿孔的危险因素。

1.4 统计学处理

以SPSS 22.0统计学软件进行数据处理,以率(%)表示计数资料,采用χ^2检验对计数资料进行组间比较;采用二元*Logistic*回归分析方程筛选出导致脊柱手术使用外科手套忽略性穿孔的危险因素。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 忽略性穿孔检出状况及分布特点

本研究选取的932只脊柱手术使用的外科手套,经透水试验测试,共检出忽略性穿孔122只,忽略性穿孔检出率为13.09%。检出忽略性穿孔的122只外科手套中,64只为左手佩戴的手套,58只为右手佩戴的手套,手套左、右手示指部位检出忽略性穿孔占比均最高,分别为37.50%和37.93%,见表1。

表1 脊柱手术使用的外科手套检出忽略性穿孔分布及构成比[只(%)]

分布部位	左手佩戴的手套(n=64)	右手佩戴的手套(n=58)
拇指	13(20.31)	12(20.69)
示指	24(37.50)	22(37.93)
中指	3(4.69)	3(5.17)
无名指	4(6.25)	4(6.90)
小指	6(9.38)	5(8.62)
手掌	12(18.75)	11(18.97)
手背	2(3.13)	1(1.72)

2.2 脊柱手术使用外科手套发生忽略性穿孔的单因素分析

脊柱手术使用外科手套在手术分级、手术类型、是否为骨折手术、是否为急诊手术、是否合并植骨操作、手套层数、手术时间、是否使用旋转设备、手术角色及是否为多节段手术等方面的忽略性穿孔检出率有显著差异($P<0.05$);而在佩戴手套者的职称和手套侧别等方面的忽略性穿孔检出率无显著差异($P>0.05$),见表2。

表2 脊柱手术使用外科手套发生忽略性穿孔的单因素分析

影响因素		*n*	忽略性穿孔手套[只(%)]	χ^2	*P*
手术分级	一级或二级	274	22(8.03)	8.738	0.003
	三级或四级	658	100(15.20)		
手术类型	开放手术	704	106(15.06)	9.784	0.002
	微创手术	228	16(7.02)		
骨折手术	是	616	91(14.77)	4.521	0.034
	否	316	31(9.81)		
急诊手术	是	82	17(20.73)	4.615	0.032
	否	850	105(12.35)		
合并植骨操作	是	292	54(18.49)	10.911	0.001
	否	640	68(10.63)		
手套层数	双层	354	29(8.19)	12.037	<0.001
	单层	578	93(16.09)		
手术时间	<120 min	418	36(8.61)	13.358	<0.001
	≥120 min	514	86(16.73)		
使用旋转设备	是	392	68(17.35)	10.776	0.001
	否	540	54(10.00)		
手术角色	手术医生	622	66(10.61)	10.103	0.002
	器械护士	310	56(18.05)		
佩戴手套者的职称	初级或中级	564	82(14.54)	2.636	0.105
	高级	368	40(10.87)		
手套侧别	左手	466	64(13.73)	0.340	0.560
	右手	466	58(12.45)		
多节段手术	是	412	65(15.78)	4.685	0.030
	否	520	57(10.96)		

2.3 脊柱手术使用外科手套发生忽略性穿孔的二元*Logistic*回归分析

将脊柱手术使用外科手套发生忽略性穿孔作为因变量,将单因素分析中有统计学意义的指标(手术分级、手术类型、是否为骨折手术、是否为急诊手术、是否合并植骨操作、手套层数、手术时间、是否使用旋转设备、手术角色、是否为多节段手术)作为自变量,使用二元*Logistic*回归分析模型处理,结果显示:三级或四级手术、开放手术、合并植骨操作、手术时间≥120 min、使用旋转设备及器械护士佩戴的手套为导致忽略性穿孔发生的危险因素(P<0.05,OR>1.0),而佩戴双层手套为避免忽略性穿孔发生的保护性因素(P<0.05,OR<1.0),见表3。

3 讨论

尽管术前严格执行外科洗手和消毒程序,医护人员手部仍存在细菌定植现象。研究表明,随着手术时间延长,手部病原微生物负荷可显著增加[10-12]。当外科手套出现穿孔时,这些病原微生物可能通过微破损侵入手术部位,从而增加感染风险。脊柱手术后手术部位感染发生率为1%~9%,而手套穿孔可使感染风险急剧升高[12-13]。Misteli等[14]的研究显示,与完好手套组相比,穿孔手套组手术部位感染发生率增加了4.2倍。虽然术中发现明显破损时医护人员会及时更换手套,但忽略性穿孔因难以察觉而成为潜在的感染源。

多项研究数据表明,不同外科手术中手套穿孔发生率存在显著差异。张玲燕等[15]针对280只骨科手术手套的调查显示,其穿孔发生率高达19.29%,明显高于其他外科手术。因此,关注骨科手术手套穿孔发生状况、分布特点及危险因素十分必要。刘丽等[7]对1 280只急诊腹腔镜胃肠手术手套的研究显示穿孔率为9.14%。本研究发现932只脊柱手术手套的忽略性穿孔检出率为13.09%,显著高于上述腹腔镜手术数据,这种差异可能源于手术类型的不同,也可能与穿孔判定标准的不一致有关。此外,本研究提示,左、右手示指部位检出的手套忽略性穿孔所占比例均最高,建议研发示指部位局部加厚的专用外科手套,以有效降低该区域穿孔风险。

脊柱手术使用外科手套忽略性穿孔的发生,可能是多种因素共同作用的结果,仅通过单因素分析,不能有效排除混杂因素,本研究将单因素分析中有统计学意义的相关指标进行二元*Logistic*回归分析,以排除混杂因素,结果显示,三级或四级手术、开放手术、合并植骨操作、手术时间≥120 min、使用旋转设备及器械护士佩戴的手套均是导致脊柱手术中使用外科手套发生忽略性穿孔的危险因素,而佩戴双层手套可避免忽略性穿孔。三级或四级脊柱手术操作更复杂、使用到的手术器械更多且手术时间更长,手套更容易发生

表3 脊柱手术使用外科手套发生忽略性穿孔的二元*Logistic*回归分析

影响因素	β	*S.E.*	$Wald\chi^2$	*P*	*OR*	95%*CI*
手术分级(0=一级或二级,1=三级或四级)	0.913	0.278	10.786	0.007	2.492	1.219~7.895
手术类型(0=微创手术,1=开放手术)	0.891	0.282	9.983	0.008	2.438	1.198~8.032
骨折手术(0=否,1=是)	0.212	0.114	3.458	0.074	1.236	0.967~2.461
急诊手术(0=否,1=是)	0.305	0.157	3.774	0.065	1.357	0.964~2.757
合并植骨操作(0=否,1=是)	1.099	0.303	13.156	0.004	3.001	1.098~9.336
手套层数(0=单层,1=双层)	−1.476	0.435	11.513	0.001	0.229	0.113~0.697
手术时间(0=<120 min,1=≥120 min)	1.594	0.412	14.969	<0.001	4.923	2.043~13.632
使用旋转设备(0=否,1=是)	1.312	0.359	13.356	<0.001	3.714	1.391~12.198
手术角色(0=手术医生,1=器械护士)	0.684	0.231	8.768	0.018	1.982	1.039~3.415
多节段手术(0=否,1=是)	0.204	0.109	3.503	0.082	1.226	0.930~1.924

忽略性穿孔。开放手术使用外科手套的穿孔检出率高于微创手术已被证实,Elce等[16]的研究提示,开放手术使用手套穿孔发生率是微创手术的3倍。对于脊柱手术的植骨操作,因异体骨或自体骨有时无法完全合适而需咬骨塑形,导致手套容易接触到微小骨渣而发生忽略性穿孔。随着手术时间的延长,手套使用频率明显增加,其穿孔发生率也会显著增加。李雪等[11]发现,手术时间在60 min内的外科手套穿孔发生率为3.10%,而当手术时间超过120 min时,手套穿孔发生率达13.86%。骨科手术使用的钻头和钻孔器等属于高速旋转设备,Goldman等[17]发现,外科手术使用旋转设备导致的手套穿孔大多为设备高速旋转引起的物理性损坏。本研究发现,器械护士使用外科手套忽略性穿孔的发生率明显高于手术医生,这可能与手术器械主要由器械护士准备和传递有关,也可能与异体骨或自体骨咬骨塑形需器械护士配合完成有关。对于佩戴双层手套的医护人员,当外层手套发生了忽略性穿孔时,内层手套同样可以起到保护作用,故佩戴双层手套可降低手套穿孔发生率[17]。

综上,脊柱手术中使用外科手套的忽略性穿孔发生率较高,且手套示指部位的忽略性穿孔率最高;三级或四级手术、开放手术、合并植骨操作、手术时间≥120 min、使用旋转设备和器械护士佩戴的手套更容易发生忽略性穿孔,而佩戴双层手套有利于降低忽略性穿孔的发生率。因此,针对示指等容易发生忽略性穿孔的部位,可以研发局部加厚型外科手套;同时,对于高风险手术(三级或四级手术、开放手术、合并植骨操作)且需使用旋转设备时,推荐医护人员(尤其是器械护士)佩戴双层手套防护;此外,建议建立120 min手套更换制度,对于超时手术更换新手套。

[参考文献]

[1] 杜海荣,张玉舰,刘 瑶,等. 股骨近端闭合防旋髓内钉固定术中使用无菌手套的细菌污染及穿孔情况研究[J]. 局解手术学杂志,2023,32(1):83-85. doi:10.11659/jjssx.06E022023.

[2] Bekele A, Makonnen N, Tesfaye L, et al. Incidence and patterns of surgical glove perforations: experience from Addis Ababa, Ethiopia [J]. BMC Surg,2017,17(1):26. doi:10.1186/s12893-017-0228-8.

[3] 赵 淳,汤 红,王 音. 降低骨科手术术后感染发生率的探讨和研究[J]. 解放军预防医学杂志,2019,37(10):4-5. doi:10.13704/j.cnki.jyyx.2019.10.001.

[4] Sayin S,Yilmaz E,Baydur H. Rate of glove perforation in open abdominal surgery and the associated risk factors [J]. Surg Infect (Larchmt), 2019,20(4):286-291. doi:10.1089/sur.2018.229.

[5] 牛 宁,李婷婷,吉晶晶,等. 颅脑手术中无菌外科手套忽略性穿孔的发生及其对细菌污染的影响[J]. 局解手术学杂志,2024,33(12):1085-1088. doi:10.11659/jjssx.10E023007.

[6] 张丹梅,袁 丽,朱 琪. 脊柱术后医院感染特征及影响因素分析[J]. 宁夏医科大学学报,2022,44(11):1134-1139. doi:10.16050/j.cnki.issn1674-6309.2022.11.011.

[7] 刘 丽,杨 倩,李 丽. 急诊腹腔镜下胃肠手术使用的无菌手套细菌污染与穿孔情况研究[J]. 局解手术学杂志,2022,31(9):822-825. doi:10.11659/jjssx.03E022028.

[8] Anand S, Pogorelic Z, Singh A, et al. Comparison of unnoticed glove perforations during minimally invasive versus open surgeries: a systematic review and meta-analysis [J]. Children (Basel), 2022, 9(2):179. doi:10.3390/children9020179.

[9] 蒋莉莉,陈 鹏,徐新阳,等. 141例龈下刮治术中手套穿孔情况及其影响因素[J]. 山东大学学报(医学版),2023,61(10):83-87. doi:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2023.0278.

[10] 王 燕,杨菊兰,蔡 玲. 持续佩戴一次性医用无菌手套时手部原有残留细菌增殖调查[J]. 中国消毒学杂志,2018,35(5):390-391. doi:10.11726/j.issn.1001-7658.2018.05.023.

[11] 李 雪,于秀荣,索继江,等. 医用无菌手套术中破损危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(17):2701-2705. doi:10.11816/cn.ni.2020-193204.

[12] 向文迪,贺吉群,向选东. 外科手套穿孔相关危险因素及防控措施研究进展[J]. 中国感染控制杂志,2020,19(1):87-92. doi:10.12138/j.issn.1671-9638.20205521.

[13] 胡巍然,施新革,吴肖南,等. 脊柱手术部位感染预防与治疗的研究进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2023,38(7):776-779. doi:10.7531/j.issn.1672-9935.2023.07.030.

[14] Misteli H, Weber WP, Reck S, et al. Surgical glove perforation and the risk of surgical site infection[J]. Arch Surg, 2009,144(6):553-558. doi:10.1001/archsurg.2009.60.

[15] 张玲燕,李海英,朱雪琴. 骨科手术中无菌手套微小穿孔与细菌污染情况分析[J]. 医院管理论坛,2022,39(3):72-74. doi:10.3969/j.issn.1671-9069.2022.03.019.

[16] Elce YA, Laverty S, Almeida da Silveira E, et al. Frequency of undetected glove perforation and associated risk factors in equine surgery [J]. Vet Surg,2016,45(8):1066-1070. doi:10.1111/vsu.12562.

[17] Goldman AH, Haug E, Owen JR, et al. High risk of surgical glove perforation from surgical glove perforation from surgical rotatory instruments[J]. Clin Orthop Relat Res,2016,474(11):2513-2517. doi:10.1007/s11999-016-4948-3.

(编辑:刘 艺)