doi:10.11659/jjssx.10E023007

·临床研究·

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

牛 宁,李婷婷,吉晶晶,胡文娟,吴 浩 (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** 探讨颅脑手术使用的无菌外科手套忽略性穿孔的发生情况及其对手套细菌污染的影响。**方法** 选取在颅脑手术中手术参与者佩戴的无菌外科手套996只为研究对象,对可能导致手套发生忽略性穿孔的因素分别进行单因素及多因素*Logistic*回归分析,对穿孔和未穿孔手套的外表面细菌检出情况进行比较。**结果** 996只颅脑手术使用的无菌外科手套中,有84只(8.43%)手套检出了忽略性穿孔,有39只(3.92%)手套检出了细菌。忽略性穿孔组的手套外表面细菌检出率显著高于无忽略性穿孔组($P<0.001$)。单因素及多因素*Logistic*分析结果提示开颅手术、急诊手术、手术时间≥150 min、术中使用旋转设备及佩戴手套人员的角色为手术主刀是导致无菌外科手套发生忽略性穿孔的危险因素($OR>1$,$P<0.05$),而术中使用双层手套则是避免发生穿孔的保护性因素($OR<1$,$P<0.05$)。**结论** 颅脑手术中无菌外科手套的忽略性穿孔发生情况不容乐观,开颅手术、急诊手术、手术时间较长、术中使用旋转设备及手术主刀使用的手套发生忽略性穿孔的概率较高,对于忽略性穿孔发生率较高的手术,术中可以佩戴双层手套,以减少无菌外科手套外表面的细菌污染。

[关键词] 颅脑手术;无菌外科手套;忽略性穿孔;危险因素;细菌污染
[中图分类号] R192.6 [文献标志码] A [收稿日期] 2023-10-07

Occurrence of neglected perforation of sterile surgical gloves and its effect on bacterial contamination during craniocerebral surgery

NIU Ning, LI Ting-ting, JI Jing-jing, HU Wen-juan, WU Hao (Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, Suqian Hospital of Jiangsu Provincial People's Hospital, Suqian Jiangsu 223800, China)

Abstract: Objective To investigate the incidence of neglected perforation of sterile surgical gloves used in craniocerebral surgery and its effect on bacterial contamination of the gloves. **Methods** A total of 996 sterile surgical gloves worn by surgical participants during craniocerebral surgery were selected as the study objects. Univariate and multivariate *Logistic* regression analysis were respectively performed to analyze the factors that might cause the neglected perforation of gloves, and the detection rate of bacteria on the outer surface of perforated and unperforated gloves were compared. **Results** Among 996 sterile surgical gloves used in craniocerebral surgery, 84 (8.43%) gloves were found to have neglected perforation, and 39 (3.92%) gloves were found to have bacteria. The detection rate of bacteria on the outer surface of the neglected perforation group was significantly higher than that of the non-neglected perforation group ($P<0.001$). The results of univariate and multivariate *Logistic* analysis suggested that craniotomy, emergency surgery, surgery time ≥ 150 minutes, the use of rotating equipment during surgery and the role of glove wearing personnel as the main surgeon were the risk factors for neglected perforation of sterile surgical gloves ($OR>1$, $P<0.05$), while the use of double-layer gloves during surgery was the protective factor for avoiding perforation ($OR<1$, $P<0.05$). **Conclusion** The occurrence of neglected perforation of sterile surgical gloves during craniocerebral surgery is not optimistic. The probability of neglected perforation of gloves is higher in craniotomy, emergency surgery, long surgery time, the use of rotating equipment during surgery, and gloves used by the main surgeon. For surgeries with a high incidence of neglected perforation, double-layer gloves can be worn during surgery to reduce bacterial contamination on the outer surface of sterile surgical gloves.

Keywords: craniocerebral surgery; sterile surgical gloves; neglected perforation; risk factors; bacterial contamination

对于临床外科手术,佩戴无菌外科手套是阻断病原菌在手术参与者及手术患者之间双向传播的重要屏障,可以显著降低医院感染的发生率,已经成为外科手术及侵入性操作的必要措施[1-3]。然而,无菌外科手套穿孔或破损是手术过程中的常见现象,术中发现明显的无菌外科手套穿孔或破损,应立即更换新的无菌外科手套,而忽略性手套穿孔的发生则常被忽视[4-5]。Sayin等[6]的一项前瞻性研究提示,发生忽略性穿孔的无菌外科手套数约占外科手术中发生穿孔手套总数的78%。虽然无菌外科手套忽略性穿孔一般较小,但其一旦发生,同样可以造成病原菌在手术参

[基金项目] 江苏省妇幼健康科研项目(F201753)
[通信作者] 李婷婷,E-mail:niuning1000@163.com

与者及手术患者之间的双向传播,进而引起医院感染的发生。

有研究显示,发生手套穿孔的手术,术后手术部位感染率增加至少4.2倍[7]。目前,鲜见关于颅脑手术中无菌外科手套忽略性穿孔发生情况及其对手套细菌污染影响的报道。鉴于此,本研究选取在颅脑手术中手术参与者佩戴的无菌外科手套996只为研究对象,对忽略性穿孔发生情况及其对手套细菌污染的影响进行统计学分析,以期为临床早期预防提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2021年5月至2023年4月我院行颅脑手术中手术参与者佩戴的无菌外科手套996只为研究对象,所有手套均符合纳入及排除标准,其中开颅手术佩戴的手套有823只,介入或微创颅脑手术佩戴的手套有173只;急诊手术佩戴的手套有612只,非急诊手术佩戴的手套有384只;手术主刀佩戴的手套有324只,手术助手及洗手护士佩戴的手套有672只。所有无菌外科手套均由江苏瑞京科技发展有限公司生产(生产许可证号:苏食药监械生产许20040127号;批号:20210427),且产品质量符合相关标准(产品技术要求编号:苏械注准20162140117),术前所有手套均经洗手护士确认质量合格且未合并穿孔或破损。

纳入标准:①颅脑手术中手术主刀、手术助手或洗手护士佩戴的无菌外科手套;②所有手术均在层流手术室进行;③手术均由经验丰富且资质合格的手术主刀、手术助手或洗手护士共同参与完成。

排除标准:①合并开放性颅脑损伤的手术中使用的手套;②术中或术后发现有明显破损或穿孔的无菌外科手套;③在手术过程中或监控回看发现有违反无菌操作原则的手术参与者佩戴的无菌外科手套;④术中更换手套的手术使用的无菌外科手套;⑤出现严重并发症的手术使用的无菌外科手套;⑥脑脓肿等污染手术使用的无菌外科手套。

1.2 研究方法

所有手术参与者均经过统一且规范的备皮、洗手、消毒、铺巾等无菌操作的培训,统计分析所有颅脑手术的手术类型、是否为急诊手术、手术原因、手术时间、术中是否使用旋转设备、术中是否使用双层手套、术中是否使用显微镜、术中是否使用自体血吸引器头、佩戴手套人员的角色及患者是否合并头颅骨折等资料,采用单因素及多因素*Logistic*回归分析可能导致颅脑手术使用的无菌外科手套发生忽略性穿孔的危险因素。根据无菌外科手套是否发生忽略性穿孔,将其分为忽略性穿孔组和无忽略性穿孔组,并比较2组手套外表面的细菌检出情况。

1.3 手套取样方法及忽略性穿孔标准

颅脑手术中如发现无菌外科手套出现较为明显的破损或穿孔,立即更换新的无菌外科手套且不计入本研究。在未违反无菌原则的前提下,于手术结束即刻由手术的洗手护士使用无菌棉拭子对手术主刀和手术助手佩戴的无菌外科手套进行细菌涂抹取样,由手术助手对洗手护士佩戴的无菌外科手套进行细菌涂抹取样;取样时对无菌外科手套除手套口的整个外表面进行取样,佩戴双层手套者,仅对最外层手套的外表面进行取样;将取样后的棉拭子拧断取样头放于专用试管,送细菌室行细菌培养。

参考杜海荣等[8]的相关研究,在细菌取样结束后,由洗手护士将所有符合纳入及排除标准的手套进行忽略性穿孔测定,为更清楚地观察是否有液体渗(漏)出,将混合美蓝的500 mL水装入使用后的无菌外科手套,用缝线扎紧手套口后,对无菌外科手套施加一定压力,当有液体渗(漏)出时,即可判定该手套发生了忽略性穿孔;对于佩戴双层无菌外科手套的手术参与者,当双层手套均有液体渗(漏)出时,才可认为其发生了忽略性穿孔。

1.4 统计学处理

所有数据均采用SPSS 22.0统计学软件进行数据处理,由双人将相关数据录入Excel表格,计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验,危险因素的筛选使用条件后退法构建的多因素*Logistic*二元回归分析方程,检验水准α=0.05,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颅脑手术使用的无菌外科手套忽略性穿孔发生情况

纳入本研究的996只颅脑手术使用的无菌外科手套中,共有84只手套检出了忽略性穿孔,忽略性穿孔发生率为8.43%。

2.2 导致颅脑手术中无菌外科手套发生忽略性穿孔的单因素分析

在手术类型、是否急诊手术、手术时间、术中是否使用旋转设备、术中是否使用双层手套、佩戴手套人员的角色及是否合并头颅骨折等方面,颅脑手术中无菌外科手套忽略性穿孔发生率的差异有统计学意义

(P<0.05)；而在手术原因、术中是否使用显微镜及术中是否使用自体血吸引器头等方面，颅脑手术中无菌外科手套忽略性穿孔发生率的差异无统计学意义(P>0.05)，见表1。

2.3 导致颅脑手术中无菌外科手套发生忽略性穿孔的多因素*Logistic*分析

以单因素分析中存在统计学差异的因素作为自变量，以颅脑手术中无菌外科手套发生忽略性穿孔作为因变量，带入多因素*Logistic*二元回归分析方程(剔除标准为P>0.05)进行分析，结果显示：开颅手术、急诊手术、手术时间≥150 min、术中使用旋转设备及手术主刀为导致颅脑手术中无菌外科手套发生忽略性穿孔的危险因素(OR>1，P<0.05)，而术中使用双层手套则是避免无菌外科手套发生忽略性穿孔的保护因素(OR<1，P<0.05)，见表2。

2.4 无菌外科手套忽略性穿孔对手套外表面细菌污染的影响

颅脑手术使用的996只无菌外科手套中，共有39只手套外表面检出了细菌，细菌检出率为3.92%，忽略性穿孔组的手套外表面细菌检出率高于无忽略性穿孔组，差异有统计学意义(P<0.001)，见表3。

表1 导致颅脑手术使用的无菌外科手套发生忽略性穿孔的单因素分析[只(%)]

相关因素		n	发生忽略性穿孔	χ^2	P
手术类型	开颅手术	823	79(9.60)	8.332	0.004
	介入或微创手术	173	5(2.89)		
急诊手术	是	612	68(11.11)	14.735	<0.001
	否	384	16(4.17)		
手术原因	脑出血	780	63(8.08)	0.593	0.441
	脑肿瘤或其他	216	21(9.72)		
手术时间	<150 min	242	9(3.72)	9.202	0.002
	≥150 min	754	75(9.95)		
术中使用旋转设备	是	502	57(11.35)	11.181	0.001
	否	494	27(5.47)		
术中使用显微镜	是	352	34(9.66)	1.058	0.304
	否	644	50(7.76)		
术中使用双层手套	是	216	6(2.78)	11.426	0.001
	否	780	78(10.00)		
术中使用自体血吸引器头	是	84	8(9.52)	0.141	0.707
	否	912	76(8.33)		
佩戴手套人员的角色	手术主刀	324	42(12.96)	12.756	<0.001
	手术助手或洗手护士	672	42(6.25)		
合并头颅骨折	是	112	15(13.39)	4.019	0.045
	否	884	69(7.81)		

表2 导致颅脑手术使用的无菌外科手套发生忽略性穿孔的多因素*Logistic*分析

因素及赋值情况	β	*S.E.*	*Wald* χ^2	P	*OR*	95%*CI*
手术类型(0=介入或微创手术，1=开颅手术)	1.191	0.402	8.778	0.008	3.290	1.158~9.535
急诊手术(0=否，1=是)	1.214	0.383	10.047	0.006	3.367	1.134~10.859
手术时间(0=<150 min，1=≥150 min)	1.617	0.416	15.109	<0.001	5.038	2.098~25.032
术中使用旋转设备(0=否，1=是)	1.732	0.379	20.884	<0.001	5.652	2.191~31.148
术中使用双层手套(0=否，1=是)	−1.014	0.323	9.855	0.003	0.363	0.239~0.915
佩戴手套人员的角色(0=手术助手或洗手护士，1=手术主刀)	1.361	0.395	11.872	0.002	3.900	1.130~15.927

表3 忽略性穿孔组和无忽略性穿孔组无菌外科手套外表面细菌检出率的比较[只(%)]

组别	n	检出细菌的手套	χ^2	P
忽略性穿孔组	84	24(28.57)	148.225	<0.001
无忽略性穿孔组	912	15(1.64)		

3 讨论

由于颅脑手术中的开放手术、急诊手术及术中使用旋转设备等所占比例较高，加之颅脑手术需要精细操作，部分手术医生认为佩戴双层手套可能会影响精细操作，故选择佩戴单层无菌外科手套，这些均可能会导致颅脑手术中无菌外科手套的忽略性穿孔发生率显著增加。目前，临床上对于颅脑手术中无菌外科手套忽略性穿孔的重视不足，可能造成细菌污染手术切口而引发医院感染[7,9]。

目前，临床上关于手术中使用的无菌外科手套发生穿孔的报道屡见不鲜，而不同的手术方式引发的手套穿孔概率有一定差异[10-12]。李雪等[7]对头颈外科手术进行调查显示，有7.6%的无菌外科手套发生了忽略性穿孔；张玲燕等[4]对骨科手术进行调查显示，有19.29%的无菌外科手套发生了忽略性穿孔。本研究中，996只颅脑手术使用的无菌外科手套中，有8.43%的手套检出了忽略性穿孔，忽略性穿孔发生率介于李雪等[7]和张玲燕等[4]的报道之间，穿孔发生率差异可能由手术的不同造成。

本研究进一步对颅脑手术中无菌外科手套发生忽略性穿孔的危险因素进行分析，结果显示，开颅手术、急诊手术、手术时间≥150 min、术中使用旋转设备及佩戴手套人员的角色为手术主刀是导致无菌外科手套发生忽略性穿孔的危险因素，而术中使用双层手套是避免发生忽略性穿孔的保护性因素。相对于介入手术或其他微创手术，开颅手术会使用更多锋利或旋转的开颅手术器械，因此，术中发生无菌外科手套

穿孔的概率更高。对于急诊手术,由于无法对患者情况做出充分的评估,手术探查操作较多,无菌外科手套被骨组织损坏的概率更高,已被证实是无菌外科手套发生穿孔的危险因素[9,11]。手术时间越长,使用无菌外科手套进行手术操作的时间也就越久,接触相关手术器械的时间也越长,因而更容易发生手套穿孔。由于旋转设备使用时的旋转频率较高,旋转设备对手套造成损伤的概率更高。手术主刀作为手术的主导者,进行的手术操作最多,接触相关手术器械的时间最长,故更容易发生手套穿孔[9,13-14]。而术中使用双层手套,即使外层手套发生穿孔,还有内层手套发挥保护作用,从而可避免发生忽略性穿孔。

有研究显示,即使经过规范的洗手及手消毒,随着佩戴手套的时间增加,手部的细菌数量仍会不断地增殖,而无菌外科手套如合并忽略性穿孔,其阻断病原菌的作用则会减弱,容易造成手部细菌污染手套外表面,进而造成医院感染的发生[15]。本研究中,忽略性穿孔组的无菌外科手套外表面细菌检出率显著高于无忽略性穿孔组,这可能与手术参与者(手术主刀、手术助手或洗手护士)手部的细菌通过手套的忽略性穿孔污染了无菌外科手套的外表面有关。

综上所述,颅脑手术中无菌外科手套忽略性穿孔的发生情况不容乐观,开颅手术、急诊手术、手术时间≥150 min、术中使用旋转设备及手术主刀使用的手套发生忽略性穿孔的概率较高,且忽略性穿孔会增加无菌外科手套外表面的细菌污染率,对于忽略性穿孔发生率较高的颅脑手术,可以佩戴双层手套。然而,本研究也存在着一定的局限性,受研究条件及研究设计方面的限制,未进行多中心、大样本的研究,也未对细菌污染手套外表面的时间进行研究,未来仍需开展多中心、大样本及更加深入的研究。

[参考文献]

[1] 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.

[2] 张明君,杨玲玲,沈晓丽,等. 一次性使用灭菌橡胶外科手套无菌检验微生物污染情况及分析[J]. 中国卫生检验杂志,2021,31(19):2342-2344. doi:21.13643/j.issn.1004-8685.2021.19.038.

[3] 刘 丽,朱长风,李崇崇,等. 橡胶外科手套不透水性试验能力验证结果评价[J]. 中国医疗器械信息,2021,27(19):20-22. doi:10.3969/j.issn.1006-6586.2021.19.007.

[4] 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.

[5] Tlili MA, Belgacem A, Sridi H, et al. Evaluation of surgical glove integrity and factors associated with glove defect[J]. Am J Infect Control,2018,42(10):1093-1096. doi:10.1016/j.ajic.2018.07.016.

[6] 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.

[7] 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.

[8] 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.

[9] 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.

[10] Lutsky KF, Jones C, Abboudi J, et al. Incidence of glove perforation during hand surgical procedures[J]. J Hand Surg Am,2017,42(10):840.e1-e5. doi:10.1111/vop.12805.

[11] 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.

[12] Kang MS, Lee YR, Hwang JH, et al. A cross-sectional study of surgical glove perforation during the posterior lumbar interbody spinal fusion surgery: its frequency, location, and risk factors[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(22): e10895. doi: 10.1097/MD.0000000000010895.

[13] 徐 英,章志伟. 脊柱后路内固定手术中外科手套不同时段细菌污染调查[J]. 中国医药指南,2023,21(13):9-12. doi:10.13726/j.issn.1671-8194.2023.05.011.

[14] 张新莲,吕 霞,贾婷婷,等. 50例正颌外科手术中手套穿孔情况分析[J]. 山东大学学报(医学版),2020,58(6):83-86. doi:10.6040/j.issn.1671-7554.0.2019.1163.

[15] 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.

(编辑:杨 颖)