

神经外科开颅手术患者肺部感染的危险因素分析

张娜芹, 王军, 纪媛媛, 刘云云, 徐跃娇, 杨飘, 蒋丽丹, 张鸿祺, 俞洁

首都医科大学宣武医院神经外科, 北京 100053

摘要:目的 调查神经外科开颅手术患者肺部感染的现状, 分析肺部感染发生的危险因素, 为预防和控制院内感染提供依据。**方法** 回顾性分析2016年1—12月入住首都医科大学宣武医院神经外科1 088例行开颅手术患者的临床病历资料, 根据是否感染分为感染组(81例)和对照组(1 007例), 应用单因素及多因素 logistic 回归分析患者肺部感染发生的危险因素。**结果** 1 088例患者中, 术后发生肺部感染81例(7.44%)。Logistic 回归分析结果显示, 入住ICU($OR = 5.387, 95\% CI: 1.582 \sim 18.339$)、机械通气($OR = 3.720, 95\% CI: 1.667 \sim 8.301$)、入院格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)3~8分($OR = 0.335, 95\% CI: 0.148 \sim 0.760$)、低温治疗($OR = 5.945, 95\% CI: 2.499 \sim 14.141$)是神经外科开颅手术患者肺部感染的独立危险因素。**结论** 肺部感染是神经外科开颅术后患者常见的并发症, 提示应将肺部感染作为预防医院感染工作的重点。对入住ICU、使用机械通气、入院GCS评分3~8分、使用低温治疗的患者应高度关注, 及时采取有效的防控措施, 以降低肺部感染的发生率。

关键词: 神经外科; 肺部感染; 危险因素; 病例对照研究

中图分类号: R651.11 R563.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2020)06-0906-04

DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001389

Analysis of risk factors of pulmonary infection in patients undergoing craniotomy in department of neurosurgery

ZHANG Na-qin, WANG Jun, JI Yuan-yuan, LIU Yun-yun, XU Yue-qiao, YANG Piao, JIANG Li-dan, ZHANG Hong-qi, YU Jie

Department of Neurosurgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

Abstract: Objective To investigate the status of pulmonary infection in patients after the neurosurgery craniotomy, analyze its risk factors and provide decision-making basis for prevention and control of nosocomial infection. **Methods** A retrospective analysis was carried out on the clinical medical record of 1 088 patients undergoing craniotomy in the department of neurosurgery, Xuanwu Hospital of Capital Medical University between January and December 2016. Cases were divided into infection group (81 cases) and control group (1 007 cases) according to whether they were infected. Univariate analysis and multi factor logistic regression were used to analyze the risk factors of pulmonary infection in neurosurgery patients undergoing craniotomy. **Results** Among 1 088 patients, 81 patients had pulmonary infection after surgery, with an infection rate of 7.44%. Logistic regression analysis results showed that admission to ICU ($OR = 5.387, 95\% CI: 1.582 - 18.339$), mechanical ventilation ($OR = 3.720, 95\% CI: 1.667 - 8.301$), admission GCS 3 - 8 score points ($OR = 0.335, 95\% CI: 0.148 - 0.760$), hypothermia treatment ($OR = 5.945, 95\% CI: 2.499 - 14.141$) were independent risk factors for pulmonary infection in patients undergoing craniotomy. **Conclusion** Pulmonary infection is a common complication of craniotomy in neurosurgical patients, suggesting that pulmonary infection should be the focus of prevention of nosocomial infections. Patients with admission to ICU, mechanical ventilation, admission GCS score 3 - 8 points and hypothermia treatment should be paid close attention and take effective prevention and control measures in time to reduce the incidence of lung infection.

Key words: Department of neurosurgery; Pulmonary infection; Risk factor; Case-control study

神经外科主要诊治脑血管疾病、颅脑肿瘤、颅脑外伤等患者,开颅手术是重要的救治措施,但其因创伤大、患者自身免疫低下、需长时间卧床等因素,极易引起肺部感染^[1],严重影响患者的病情及预后^[2-3],且肺部感染是诱发多器官功能衰竭和死亡的主要原因^[4]。为探讨神经外科开颅术后肺部感染的相关因素,本研究回顾性分析2016年1—12月首都医科大学宣武医院神经外科行开颅手术患者的临床资料,为进一步预

防和监控术后肺部感染提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2016年1—12月入住首都医科大学宣武医院神经外科的患者1 088例,其中颅脑肿瘤患者390例,脑血管疾病患者360例,功能性疾病191例,颅脑外伤患者34例,脑积水患者32例,颅骨缺损患者32例,其他患者49例;男性542例,女性546例;年龄1~87岁,平均年龄(48.38 ± 17.57)岁。纳入标准:具有明确手术指征行开颅手术的神经外科患者。排除标准:入院前已经确诊或处于潜伏期肺部感染的患者。剔除标准:病历数据缺失 > 10% 的患者。患者

基金项目:北京市卫生系统高层次卫生技术人才培养计划(2015-3-062)

通信作者:王军, E-mail: wang229j@163.com

或家属签署知情同意书。根据患者是否感染,分为感染组(81例)和对照组(1 007例)。

1.2 肺部感染诊断标准 依据中华人民共和国卫生部2001年制定的《医院感染诊断标准(试行)》^[5],凡具有下列5项中3项即可诊断患者术后肺部感染:①体温升高($\geq 38.5\text{ }^{\circ}\text{C}$),伴外周血白细胞计数 $\geq 10 \times 10^9/\text{L}$;②具有咳嗽、咳痰、呼吸深快等临床症状;③双肺听诊有干湿啰音;④X线或胸部CT检查示肺部呈炎性改变;⑤微生物学检测,痰细菌培养阳性。

1.3 研究方法 本研究为回顾性病例对照研究。根据入选条件,采用回顾性病案信息调查方式收集患者住院病历资料,包括:基本资料(年龄、性别、诊断、既往史等)、实验室检查资料(白细胞、白蛋白、血糖、肝功能、肾功能及电解质等)及治疗情况(入住ICU、机械通气、手术情况、术后输血、低温治疗及中心静脉置管等)。

1.4 统计学方法 应用Epidata 3.0(stat ABC)进行数据录入,系统逻辑纠错,应用SPSS 22.0统计学软件进行统计分析。计数资料用[例(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验;正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用成组t检验,非正态分布的计量资料用中位数(P_{25} , P_{75})表示,比较采用秩和检验。采用单因素分析分析神经外科医院感染的相关危险因素,筛选出差异有统计学意义的变量纳入多因素logistic回归分析,计算OR值及95%CI, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 神经外科开颅手术患者肺部感染基本情况

1 088例患者中,有81例患者术后发生肺部感染,发生率为7.44%。不同疾病患者手术后肺部感染发生情况见表1。

表1 不同疾病患者手术后肺部感染发生情况

病种	例数	手术后肺部感染(例)	发病率(%)
颅脑肿瘤	390	16	4.10
脑血管病	360	52	14.44
功能性疾病	191	1	0.52
颅脑外伤	34	7	20.59
脑积水	32	4	12.50
颅骨缺损	32	0	0.00
其他	49	1	2.04
合计	1 088	81	7.44

2.2 神经外科开颅手术患者肺部感染单因素分析

单因素分析结果显示,性别、年龄、吸烟史、既往病史、使用类固醇激素、使用抗血小板药物、白细胞减少、肾功能异常等因素在神经外科开颅手术患者发生肺部感染组和对照组比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。患者入院日常生活能力评分(activity of daily living, ADL)、入院途径、入住ICU、机械通气、入院GCS评分、营养风险、白蛋白减少、高血糖、高钾血症、非预期再手术、术中追加抗生素、低温治疗、术后输血、气管插管天数、气管切开是神经外科开颅手术患者发生肺部感染的影响因素(均 $P < 0.05$),见表2。

表2 开颅手术患者肺部感染单因素分析[例(%)]

组别	例数	性别		年龄[M(P ₂₅ , P ₇₅),岁]	入院ADL[M(P ₂₅ , P ₇₅),分]	吸烟史	入院途径		入住ICU	机械通气	机械通气时间(h)	
		男性	女性				急诊	择期			≤48	>48
感染组	81	46(56.79)	35(43.21)	54(42.63)	45(0.95)	6(7.41)	44(54.32)	37(45.68)	77(95.06)	68(83.95)	9(13.20)	59(86.80)
对照组	1 007	496(49.26)	511(50.74)	52(39.61)	95(75,100)	145(14.40)	168(16.68)	839(83.32)	392(92.56)	160(15.89)	121(75.60)	39(24.40)
统计量		1.703 ^a		-1.752 ^b	-7.088 ^b	3.066 ^a	67.694 ^a		96.324 ^a	209.661 ^a		75.791 ^a
P值		0.192		0.080	<0.001	0.080	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001

组别	例数	高血压史	糖尿病史	冠心病史	免疫系统疾病	类固醇激素	抗血小板药物	入院GCS评分(分)				营养风险
								15	12~14	9~11	3~8	
感染组	81	34(41.98)	12(14.81)	4(4.94)	0(0.00)	15(18.52)	7(8.64)	44(54.32)	6(7.41)	3(3.70)	28(34.57)	45(55.56)
对照组	1 007	392(38.93)	161(15.99)	39(3.87)	11(1.09)	187(18.57)	79(7.85)	957(95.03)	12(1.19)	8(0.79)	30(2.98)	321(31.88)
统计量		0.292 ^a	0.772 ^a	0.224 ^a	0.894 ^a	<0.001 ^a	0.060 ^a		168.917 ^b			18.830 ^a
P值		0.589	0.781	0.636	0.344	0.991	0.798		<0.001			<0.001

组别	例数	白细胞减少	白蛋白减少	高血糖	肝功异常	肾功异常	高钾血症	低钾血症	高钠血症	低钠血症	非预期再手术	手术持续时间(h)	
												≤4	>4
感染组	81	5(6.17)	17(20.99)	37(45.68)	11(13.58)	2(2.47)	2(2.47)	11(13.58)	3(3.70)	10(12.35)	64(79.01)	32(39.51)	49(60.49)
对照组	1 007	71(7.05)	61(93.94)	181(17.97)	92(9.14)	10(0.99)	1(0.10)	82(8.14)	23(2.28)	53(5.26)	990(98.31)	487(48.36)	520(51.64)
统计量		0.089 ^a	25.110 ^a	35.915 ^a	1.728 ^a	1.498 ^a	15.312 ^a	2.835 ^a	0.648 ^a	6.894 ^a	92.239 ^a		2.357 ^a
P值		0.766	<0.001	<0.001	0.189	0.221	<0.001	0.092	0.421	0.086	<0.001		0.125

组别	例数	术中追加抗生素	低温治疗	术后输血	人工气道	气管插管	气管插管天数(d)			气管切开	气管切开天数(d)	
							≤2	3~5	≥6		≤7	>7
感染组	81	7(2.28)	32(39.51)	45(55.56)	81(100.00)	78(96.30)	33(42.30)	9(11.50)	36(46.20)	28(34.57)	4(14.30)	24(85.70)
对照组	1 007	23(2.28)	12(1.19)	66(6.55)	979(97.22)	973(96.62)	936(96.20)	19(2.00)	18(1.80)	24(2.38)	5(20.80)	19(79.20)
统计量		11.302 ^a	283.607 ^a	196.491 ^a	2.312 ^a	0.025 ^a	163.950 ^a			170.638 ^a		0.065 ^a
P值		0.001	<0.001	<0.001	0.128	0.876	<0.001			<0.001		0.799

注:^a为 χ^2 值,^b为Z值。

2.3 神经外科开颅手术患者肺部感染多因素分析
以患者是否发生医院感染为因变量,发生肺部感染 = 1,无感染 = 0。筛选单因素分析中 $P < 0.05$ 的因素纳入到多因素 logistic 回归模型中。将自变量进行赋值,其中入住 ICU、机械通气、营养风险、白蛋白减少、高血糖、高钾血症、非预期再手术、术中追加抗生素、低温治疗、术后输血、气管切开赋值标准:否 = 0,是 = 1;入院 ADL 原值代入;入院途径:急诊 = 1,择期 = 2;入院 GCS:15 分 = 1,12 ~ 14 分 = 2,9 ~ 11 分 = 3,3 ~ 8 分 = 4;气管插管天数: ≤ 2 d = 1,3 ~ 5 d = 2, ≥ 6 d = 3。

Logistic 回归分析结果显示,入住 ICU ($OR = 5.387, 95\% CI: 1.582 \sim 18.339$)、机械通气 ($OR = 3.720, 95\% CI: 1.667 \sim 8.301$)、入院 GCS 评分 3 ~ 8 分 ($OR = 0.335, 95\% CI: 0.148 \sim 0.760$) 及低温治疗 ($OR = 5.945, 95\% CI: 2.499 \sim 14.141$) 为神经外科开颅手术患者肺部感染的独立危险因素 (均 $P < 0.05$), 见表 3。

表 3 开颅手术患者肺部感染多因素分析

因素	B	SE	Wald χ^2	P 值	OR 值	95% CI
常数项	-6.056	0.764	62.919	<0.001	-	-
入住 ICU	1.684	0.625	7.26	0.007	5.387	1.582 ~ 18.339
入院 GCS 评分 3 ~ 8 分	-0.795	0.324	6.019	0.014	0.335	0.148 ~ 0.760
机械通气	1.314	0.410	10.291	0.001	3.720	1.667 ~ 8.301
低温治疗	1.782	0.442	16.256	<0.001	5.945	2.499 ~ 14.141

注:“-”表示无相关数据。

3 讨论

肺部感染是神经外科常见的并发症,不仅增加患者的痛苦,增加医务人员的工作量,降低科室的床位周转率,而且为患者和社会增加经济负担^[6]。本研究中神经外科开颅手术患者肺部感染的发生率为 7.44%, 低于其他学者报道的开颅术后患者肺部感染发生率 (20.2% ~ 53.2%)^[7-11], 可能与我院神经外科高度重视并积极开展预防肺部感染的工作相关,也可能与不同研究中研究对象的选择、诊断标准的界定不一致有关。

本研究多因素分析结果显示,入住 ICU、入院 GCS 评分 3 ~ 8 分、使用机械通气、接受低温治疗是神经外科开颅手术患者肺部感染的独立危险因素。开颅术后病情危重的患者需要入住 ICU 进行重症监护,ICU 的大多数患者病情复杂,免疫能力较低,对医护人员操作要求高,一旦处理不当极易导致患者发生细菌耐药性^[12],并引发交叉感染^[13],特别是肺部感染在其他类型感染中最易发生。本研究中入住 ICU 患者发生肺部感染的危险性是未入住 ICU 患者的 5.387 倍。

GCS 评分又称昏迷指数,3 ~ 8 分的患者为重度昏迷。本研究结果显示,入院 GCS 评分 3 ~ 8 分的患者相比于入院 GCS 评分 15 分的患者,术后发生肺部感

染的风险较高,宋甜田等^[14] 研究结果指出,GCS 评分为 3 ~ 8 分的脑卒中患者以肺部感染为主。GCS 评分越低,往往提示患者中枢神经功能损伤越严重,从而导致对咳嗽咳痰等各种机体保护性反射的调节支配作用减弱或消失^[15],肺部排痰能力降低,易出现痰液蓄积;神经功能损伤越重的患者卧床时间越长,长时间卧床使患者肺底部充血、淤血;这 2 种情况均易于细菌生长,导致坠积性肺炎的发生,从而增加开颅术后患者发生肺部感染的几率^[16]。这与许国安^[17]和田甜^[18]的研究结果一致。

另外,GCS 评分越低,患者的吞咽反射逐渐减弱,食道下括约肌逐渐松弛,消化道内容物返流极易引起误吸的发生,误吸是术后肺部感染的重要原因之一^[19]。为保证患者生命体征平稳,往往需要留置人工气道及机械通气,而这些侵入性操作会进一步损害正常呼吸道的屏障和防御功能,相关管路若消毒不彻底,导致某些条件致病菌被带入患者体内或将正常菌群异位定植,进而加重肺部感染发生的风险^[20]。机械通气还可以引起机械相关性肺损伤,期间肺泡巨噬细胞因受到细菌刺激作用释放和产生炎症因子,增加患者肺炎的风险。近来随着呼吸机的使用逐渐增多,呼吸机相关性肺炎的发生率也逐渐上升^[21]。因此,护理过程中应严格执行无菌操作,保证深部痰液排除,保持呼吸道通畅,以减少感染的发生。

低温治疗是神经外科尤其是颅脑重症损伤患者的常用治疗手段,降低患者体温可减少患者脑部的耗氧量与乳酸堆积,能够对缺血、缺氧的脑细胞与神经细胞发挥物理性保护作用^[22-23]。本研究发现,神经外科开颅术后使用低温治疗患者发生肺部感染的危险性是未使用低温治疗患者的 5.945 倍。低温治疗过程中以呼吸系统的并发症最为常见,而肺部感染是低温治疗患者最常见的呼吸系统并发症^[24]。这是由于低温可导致患者凝血功能障碍、全身免疫功能下降,冬眠合剂的抗组胺作用可使呼吸道分泌物变得黏稠,肌松药物则完全抑制了患者的咳嗽和吞咽反射,使分泌物积聚在细支气管内,另外,在复温的过程中,细菌的生长速度加快,远远快于免疫功能恢复的速度,加重和/或导致肺部感染症状^[25]。提示护理人员对于接受低温治疗的患者,除了配合好医生进行有效的体温控制以达到脑保护的作用外,还应关注患者感染的控制,做好环境监控及呼吸道的管理。

综上所述,神经外科开颅术后患者易并发肺部感染,其高危因素较多,需要医疗和护理从多环节进行把控才能有效减少术后肺部感染,针对性地实施目标监测和干预,是预防开颅术后肺部感染的有效措施之一。

利益冲突 无

(下转第 1034 页)

据对罕见神经内分泌性皮肤肿瘤——Merkel 细胞癌的预后因素进行评估,并首次构建了一个预后预测效能优于最新版 TNM 分期的新预测模型,对患者的个体化预后分析及治疗具有一定的指导意义。笔者将会持续跟进研究,获得更多 Merkel 细胞癌的相关信息,进一步改善预测模型的准确性和特异性。

利益冲突 无

参考文献

[1] 王志伟,李伟人,刘莉,等. 皮肤 Merkel 细胞癌 171 例临床及病理回顾分析[J]. 中华皮肤科杂志,2018,51(9):695.

[2] PAULSON K G, PARK S Y, VANDEVEN N A, et al. Merkel cell carcinoma: current US incidence and projected increases based on changing demographics[J]. J Am Acad Dermatol, 2018, 78(3):457-463.

[3] BALACHANDRAN V P, GONEN M, SMITH J J, et al. Nomograms in oncology: more than meets the eye[J]. Lancet Oncol, 2015, 16(4):e173-180.

[4] 杨津,柳青青,耿辉,等. SEER 数据库的申请及数据提取方法与流程[J]. 中国循证心血管医学杂志,2018,10(7):781-784.

[5] ZENG Y, MAYNE N, YANG C J, et al. A nomogram for predicting cancer-specific survival of TNM 8th edition stage I non-small-cell lung cancer[J]. Ann Surg Oncol, 2019, 26(7):2053-2062.

[6] 宋羨,黎志宏. 基于 SEER 数据库骨肉瘤患者预后影响因素分析[J]. 中国医师杂志,2019,21(4):525-531.

[7] 李伟栋,杨丽,邹兴文,等. 基于列线图的肿瘤风险预测及其效果评价[J]. 肿瘤预防与治疗,2019,32(4):305-310.

[8] LIU M A, NGUYEN J, DRIVER J A. Influence of age and marital sta-

tus on stage at diagnosis and survival of patients with Merkel cell carcinoma: a surveillance, epidemiology, and end results registry-based cohort study[J]. J Am Acad Dermatol, 2018, 79(6):1146-1148.

[9] VAN VEENENDAA L M, VAN AKKOOI A C J, VERHOEF C, et al. Merkel cell carcinoma: clinical outcome and prognostic factors in 351 patients[J]. J Surg Oncol, 2018, 117(8):1768-1775.

[10] DELMARMOL V, LEBBÉ C. New perspectives in Merkel cell carcinoma[J]. Curr Opin Oncol, 2019, 31(2):72-83.

[11] CHERAGHLOU S, AGOGO G O, GIRARDI M. Evaluation of lymph node ratio association with long-term patient survival after surgery for node-positive Merkel cell carcinoma[J]. JAMA Dermatol, 2019, 155(7):803-811.

[12] CHEN M M, ROMAN S A, SOSA J A, et al. The role of adjuvant therapy in the management of head and neck Merkel cell carcinoma: an analysis of 4815 patients[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2015, 141(2):137-141.

[13] RUSSELL-JONES R. The value of Sentinel Lymph Node Biopsy in Merkel cell carcinoma[J]. Br J Dermatol, 2016, 175(3):649-650.

[14] 谷鸿秋,周支瑞,章仲恒,等. 临床预测模型:基本概念、应用场景及研究思路[J]. 中国循证心血管医学杂志,2018,10(12):1454-1456,1462.

[15] NGHIEM P, PARK S Y. Less toxic, more effective treatment—a win-win for patients with Merkel cell carcinoma[J]. JAMA Dermatol, 2019, 155(11):1223-1224.

[16] COSTA A, MACKELFRESH J, GILBERT L, et al. Activation of protein kinase C ϵ in Merkel cell polyomavirus-induced Merkel cell carcinoma[J]. JAMA Dermatol, 2017, 153(9):931-932.

(本文编辑:代莹莹) 收稿日期:2019-12-30

(上接第 908 页)

参考文献

[1] 许守明. ICU 患者肺部感染的国内临床研究现状[J]. 中国临床研究, 2015, 28(2):265-267.

[2] SHERROD B A, JOHNSTON J M, ROCQUE B G. Risk factors for unplanned readmission within 30 days after pediatric neurosurgery: a nationwide analysis of 9799 procedures from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program[J]. J Neurosurg Pediatr, 2016, 18(3):350-362.

[3] WAŁASZEK M. The analysis of the occurrence of nosocomial infections in the neurosurgical ward in the District Hospital from 2003-2012[J]. Przegl Epidemiol, 2015, 69(3):507-514.

[4] 白亮,刘宝华. 小骨窗开颅显微镜下血肿清除术治疗高血压脑出血的临床研究[J]. 中国现代医生, 2015, 53(18):37-40.

[5] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(5):314-320.

[6] 徐小群,许多,滕红林. 多点反馈管理模式对脊柱手术医院感染控制的效果观察[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(8):1273-1276.

[7] 罗文娟,李兰兰,张影华,等. 开颅手术患者手术后肺炎的危险因素[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(4):300-304.

[8] 路春雨,王斌,吴义天,等. 急诊开颅术后患者发生肺部感染的病原菌种类及易感因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2016, 11(10):931-936.

[9] 金鹏. 开颅术后患者肺部感染的危险因素分析及防治措施[D]. 通辽:内蒙古民族大学, 2017.

[10] 罗文娟. 开颅手术后肺炎的危险因素分析[D]. 南宁:广西医科大学, 2017.

[11] 陈丽萍,唐凤鸣,罗麟洁,等. 颅脑术后患者肺部感染的危险因素及干预效果研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(1):120-123, 135.

[12] 朱莉,金旒. ICU 院内感染多重耐药菌的种类、耐药性以及预防措施研究[J]. 中华全科医学, 2015, 13(10):1622-1624.

[13] 王卫青,黄伟,昌震,等. ICU 老年患者发生呼吸机相关性肺炎的影响因素及预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(4):55-58.

[14] 宋甜田,杜金阁,孟威,等. GCS 评分对脑卒中手术患者医院感染的预测效果[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(6):561-565.

[15] 秦德广,黄文勇,李娟,等. 老年高血压脑出血术后并发肺部感染临床分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(3):43-45.

[16] 张国昌,张会. ICU 脑瘤术后患者肺部感染相关因素分析[J]. 华南国防医学杂志, 2015, 29(6):442-444.

[17] 许国安. 颅脑外伤术后医院获得性肺炎的危险因素分析[D]. 太原:山西医科大学, 2018.

[18] 田甜. 老年颅脑择期手术患者术后肺部感染的相关因素研究[D]. 南昌:南昌大学, 2017.

[19] LASCARROU J B, LISSONDE F, LE THUAUT A, et al. Antibiotic therapy in comatose mechanically ventilated patients following aspiration: differentiating pneumonia from pneumonitis[J]. Crit Care Med, 2017, 45(8):1268-1275.

[20] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(4):255-280.

[21] BALDWIN F, GRAY R, CHEQUERS M, et al. Audit of UK ventilator care bundles and discussion of subglottic secretion drainage[J]. Nurs Crit Care, 2016, 21(5):265-270.

[22] 李欣,张春野,汪麟. 局部亚低温辅助治疗对老年急性脑出血患者应激激素及应激性疾病的影响[J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(13):3568-3570.

[23] 杨尧,朱耀斌,范祥明,等. 脑保护液联合尼莫地平对深低温停循环大鼠的脑保护作用[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2017, 31(3):223-226.

[24] 孙友桃,傅秀霞. 亚低温治疗导致的呼吸系统并发症及护理进展[J]. 当代护士(中旬刊), 2016, 23(12):6-8.

[25] 孙一睿,胡锦,周良辅. 低温疗法对脑保护作用的研究进展[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(11):1182-1185.

(本文编辑:代莹莹) 收稿日期:2019-10-16