

# 老年患者关节置换术中脑电图纺锤波缺失与苏醒期谵妄的关系

刘玉梅 黄辉 高洁 褚艳丽 褚海辰

(青岛大学附属医院麻醉科, 山东 青岛 266003)

**[摘要]** 目的 探讨老年患者关节置换术中脑电图纺锤波缺失与苏醒期谵妄(emergence delirium, ED)的关系,并进一步分析患者发生 ED 的独立危险因素。方法 选取 2020 年 11 月—2021 年 2 月于青岛大学附属医院在全身麻醉下行关节置换术的老年患者 69 例,记录患者术前、术中信息,以及术后麻醉苏醒后恢复室停留时间和术后谵妄发生率。根据患者术中脑电图是否存在纺锤波分为纺锤波组和缺失纺锤波组,分析术中脑电图纺锤波缺失与 ED 的关系。再根据患者术后是否发生 ED 分为 ED 组和非 ED 组,对两组患者的各项观察指标进行单因素分析,将单因素分析中  $P < 0.05$  的因素以及以往研究报道的危险因素纳入多因素 Logistic 回归分析模型,分析患者 ED 发生的独立危险因素。结果 单因素分析结果显示,缺失纺锤波组患者发生 ED 比例显著高于纺锤波组,差异有显著性( $\chi^2 = 11.189, P < 0.05$ )。ED 组和非 ED 组患者的年龄、性别、中风史和脑电图纺锤波缺失比例比较差异有显著性( $t = -3.804, \chi^2 = 4.071 \sim 11.189, P < 0.05$ );多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄( $OR = 1.197, 95\% CI = 1.066 \sim 1.344$ )和术中脑电图纺锤波缺失( $OR = 6.062, 95\% CI = 1.384 \sim 26.543$ )是 ED 发生的独立危险因素。结论 关节置换老年患者术中脑电图纺锤波缺失与 ED 的发生有关;术中脑电图纺锤波缺失、年龄是患者术后发生 ED 的独立危险因素,可能是预测 ED 发生的重要参考指标。

**[关键词]** 关节成形术,置换;苏醒谵妄;纺锤波;脑电图描记术;麻醉,全身;危险因素;老年人

**[中图分类号]** R741.041

**[文献标志码]** A

## Relationship between intraoperative EEG spindle loss and emergence delirium in elderly patients undergoing joint replacement surgery

LIU Yumei, HUANG Hui, GAO Jie, ZHUO Yanli, CHU Haichen

(Department of Anesthesiology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266003, China)

**[ABSTRACT]** **Objective** To investigate the relationship between intraoperative electroencephalographic (EEG) spindle loss and emergence delirium (ED) in elderly patients undergoing joint replacement surgery, and to further analyze the independent risk factors for ED. **Methods** A total of 69 elderly patients who underwent joint replacement surgery under general anesthesia in The Affiliated Hospital of Qingdao University from November 2020 to February 2021 were selected. Preoperative and intraoperative indicators, as well as length of stay in postanesthesia care unit and postoperative delirium incidence, were recorded. According to the presence or absence of EEG spindle waves, the patients were divided into spindle group and spindle loss group, and the relationship between intraoperative EEG spindle loss and ED was analyzed. The patients were then divided into ED group and non-ED group according to the presence or absence of ED after surgery. A univariate analysis was performed on various indicators of patients in the two groups. Factors with  $P < 0.05$  in univariate analysis and risk factors reported in previous studies were included in a multivariate logistic regression analysis model to identify independent risk factors for ED. **Results** The results of univariate analysis showed that the proportion of ED in the spindle loss group was significantly higher than that in the spindle group ( $\chi^2 = 11.189, P < 0.05$ ). There were significant differences in age, sex, stroke history, and the proportion of EEG spindle loss between the ED group and the non-ED group ( $t = -3.804, \chi^2 = 4.071 \sim 11.189, P < 0.05$ ). The multivariate logistic regression analysis showed that age ( $OR = 1.197, 95\% CI = 1.066 \sim 1.344$ ) and intraoperative EEG spindle loss ( $OR = 6.062, 95\% CI = 1.384 \sim 26.543$ ) were independent risk factors for ED. **Conclusion** In elderly patients undergoing joint replacement surgery under general anesthesia, intraoperative EEG spindle loss is associated with the occurrence of ED. Intraoperative EEG spindle loss and age are independent risk factors for ED and may be important reference indicators for predicting the occurrence of ED.

**[KEY WORDS]** Arthroplasty, replacement; Emergence delirium; Spindle; Electroencephalography; Anesthesia, general; Risk factors; Aged

苏醒期谵妄(emergence delirium, ED)是发生在全身麻醉苏醒期的一种急性脑功能障碍,以突发

的注意力障碍和意识障碍为主要特征,不仅可能增加患者在麻醉苏醒后恢复室(PACU)停留时间,还可能增加术后谵妄(POD)及术后认知功能下降发生风险<sup>[1-3]</sup>。ED在老年患者中的发生率为15%~53%甚至更高<sup>[1,3-5]</sup>,其临床表型主要为“低活动型”

**[收稿日期]** 2023-10-19; **[修订日期]** 2023-12-01

**[基金项目]** 国家自然科学基金资助项目(8187050711)

**[通讯作者]** 褚海辰, Email: chiefchu@163.com

或“混合型”,临床漏诊率为 30%~60%。因此,识别与预防 ED 发生有重要临床意义。目前术中脑电图常用于监测麻醉深度,以减少患者术中知晓的发生<sup>[6]</sup>。神经精神领域的相关研究发现植物状态或颅脑损伤患者的脑电图出现纺锤波与意识恢复有相关性<sup>[7-8]</sup>。目前,关于术中脑电图的研究主要集中于全身麻醉药物对脑电图各个频段振荡的影响,术中脑电图变化特点(如纺锤波的变化)和脑功能障碍(如 ED)的相关研究较少<sup>[9-10]</sup>。因此,本研究采用前瞻性、观察性队列的研究方法,首先分析关节置换术老年患者术中脑电图纺锤波缺失与 ED 的关系,并进一步分析 ED 发生的独立危险因素。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取 2020 年 11 月—2021 年 2 月于我院行关节置换术的老年患者作为研究对象。患者纳入标准:①年龄≥60 岁,美国麻醉医师协会(ASA)分级为 2、3 级者;②非急诊手术,且为单侧全髋关节置换术(THA)或单侧全膝关节置换术(TKA)者;③术中计划实施全身麻醉者;④术中计划行持续脑电监测者;⑤术后没有转入重症监护室计划者。排除标准:①全身麻醉药物过敏者;②患有痴呆或精神疾病者;③术中脑电监测基线不稳,数据无法分析者。最终共纳入 69 例患者。

### 1.2 麻醉过程、脑电采集和分组

患者入手术室后,常规建立静脉通路,持续监测生命体征。所有患者麻醉诱导均相同,麻醉维持视病情选择是否复合吸入七氟烷麻醉(复合麻醉),手术进行至缝皮时停止泵注全身麻醉药物,患者自主睁眼、呼之能应定义为苏醒。术后镇痛方式均为经静脉患者自控镇痛。

所有患者均通过 ConView YY-106 麻醉深度监护仪(型号:PC-2101301023,浙江普可医疗科技有限公司)进行脑电图监测,根据以往研究,选取苏醒前 20 min 的无干扰脑电数据,采样频率为 250 Hz。采用 Matlab 软件(Matlab 2018b)进行脑电图分析,若脑电图纺锤波数量<0.5 个/min,则记为纺锤波缺失,纺锤波的判断标准参考相关文献<sup>[11]</sup>。根据术中脑电图是否存在纺锤波分为纺锤波组和缺失纺锤波组,同时按照患者术后是否发生 ED<sup>[12]</sup>分为 ED 组和非 ED 组。

### 1.3 观察指标和评价标准

记录所有患者的术前、术中指标,包括年龄、体

质量指数(BMI)、ASA 分级、性别、白蛋白水平、高血压史、冠心病病史、中风史、手术类型、是否复合麻醉、丙泊酚和舒芬太尼总用量、手术时间、麻醉时间、机械通气时间和脑电图纺锤波缺失比例。记录纺锤波组和缺失纺锤波组患者的手术后指标,包括 ED、PACU 停留时间和 POD 发生比例。POD 的评估依据精神障碍诊断和统计手册第 5 版中的标准<sup>[13]</sup>,对患者从术后第 1~5 天每天固定时间进行评估,任意一次阳性定义为 POD。

### 1.4 统计学方法

采用 IBM SPSS 22.0 软件进行统计学分析。正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料以例(率)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法;非正态分布计量资料以中位数  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较采用秩和检验。将单因素分析中  $P < 0.05$  因素以及以往研究报道的危险因素纳入进行多因素 Logistic 回归分析,分析 ED 独立危险因素。所有检验均为双侧检验,以  $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 纺锤波组与缺失纺锤波组患者术后相关指标比较

缺失纺锤波组与纺锤波组患者术后 ED 发生比例比较差异具有显著意义( $\chi^2 = 11.189, P < 0.05$ );两组患者手术以后 PACU 停留时间以及 POD 发生比例比较差异均无显著统计学意义( $P > 0.05$ )。结果见表 1。

### 2.2 ED 组和非 ED 组患者术前和术中各相关指标比较

两组患者的年龄、性别、中风史和脑电图纺锤波缺失比例比较,差异均有显著性( $t = -3.804, \chi^2 = 4.071 \sim 11.189, P < 0.05$ ),其余各项指标比较差异均无显著性( $P > 0.05$ )。结果见表 2。

表 1 纺锤波组和缺失纺锤波组患者术后相关指标比较

指标	缺失纺锤波组 ( $n=17$ )	纺锤波组 ( $n=52$ )	$t/\chi^2$	$P$ 值
ED[例( $\chi/\%$ )]				
有	11(64.7)	11(21.2)	11.189	0.001
无	6(35.3)	41(78.8)		
POD[例( $\chi/\%$ )]				
有	2(11.8)	3(5.8)	/	0.590
无	15(88.2)	49(94.2)		
PACU 停留时间 ( $t/\text{min}, \bar{x} \pm s$ )	45.0±16.1	41.6±16.2	0.745	0.459

**表 2 ED 组和非 ED 组患者术前和术中相关指标比较**

指标	非 ED 组 (n=47)	ED 组 (n=22)	t/χ <sup>2</sup> /Z	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	66.6 ± 5.1	71.7 ± 5.5	-3.804	<0.001
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	26.9 ± 3.6	25.9 ± 3.6	1.019	0.312
ASA 分级[例(χ/%)]				
2 级	39(83.0)	15(68.2)	1.157	0.282
3 级	8(17.0)	7(31.8)		
白蛋白( $\rho/g \cdot L^{-1}$ , $\bar{x} \pm s$ )	42.2 ± 4.2	42.3 ± 3.5	-0.046	0.964
性别[例(χ/%)]				
女	34(72.3)	10(45.5)	4.688	0.030
男	13(27.7)	12(54.5)		
高血压[例(χ/%)]	29(61.7)	9(40.9)	2.619	0.106
冠心病[例(χ/%)]	38(80.9)	21(95.5)	1.535	0.215
中风史[例(χ/%)]	3(6.4)	6(27.3)	4.071	0.044
手术类型[例(χ/%)]				
THA	10(21.3)	9(40.1)	2.895	0.089
TKA	37(78.7)	13(59.1)		
复合麻醉[例(χ/%)]	22(46.8)	7(31.8)	1.382	0.240
舒芬太尼( $m/\mu g$ , $\bar{x} \pm s$ )	40.4 ± 7.0	40.4 ± 5.1	-0.017	0.986
丙泊酚( $m/mg$ , $M(P_{25}, P_{75})$ )	320(260,400)	337(270,380)	-0.174	0.862
手术时间( $t/min$ , $\bar{x} \pm s$ )	81.2 ± 15.4	75.1 ± 17.6	1.468	0.147
麻醉时间( $t/min$ , $\bar{x} \pm s$ )	74.4 ± 13.8	70.5 ± 12.3	1.134	0.261
机械通气时间[ $t/min$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	79(61,89)	81(64,107)	-1.340	0.180
纺锤波情况[例(χ/%)]				
不缺失	41(87.2)	11(50)	11.189	0.001
缺失	6(12.8)	11(50)		

**2.3 患者术后 ED 的多因素分析**

既往研究示手术类型也为 ED 的独立危险因素<sup>[14]</sup>,因此将上述单因素分析中年龄、中风史(无=0,有=1)、性别(女=0,男=1)、术中是否缺失脑电图纺锤波(不缺失=0,缺失=1)以及手术的类型(THA=0,TKA=1)等指标作为自变量,以 ED 作为因变量,进行多因素 logistic 回归分析,结果显示年龄和术中脑电图纺锤波缺失是老年患者关节置换手术 ED 发生的独立危险因素。见表 3。

**3 讨 论**

睡眠时脑电图中出现纺锤波主要集中在深睡眠期,研究认为纺锤波形成与突触变化有关,纺锤波可能参与促进睡眠时的记忆巩固过程<sup>[15-16]</sup>。也有学者认为睡眠时脑电图纺锤波的形成与睡眠时维持大脑不受外界干扰、抑制大脑网络整合有关,对阻止梦游症及夜惊症等异睡症有重要意义<sup>[17-18]</sup>。研究显示,脑电图纺锤波的频率、密度、振幅与持续时间会随着年龄发生变化,这些变化可能反映了丘脑皮质回路

**表 3 患者术后 ED 发生的多因素分析**

变量	β	SE	Wald χ <sup>2</sup>	P 值	OR(95%CI)
年龄	0.180	0.059	9.228	0.002	1.197(1.066~1.344)
中风史	1.138	0.943	1.457	0.227	3.121(0.492~19.808)
性别	1.077	0.687	2.456	0.117	2.935(0.763~11.287)
手术类型	0.252	0.736	0.117	0.732	1.286(0.304~5.444)
纺锤波缺失	-1.802	0.753	5.719	0.017	6.062(1.384~26.543)

的成熟过程<sup>[19]</sup>。WAMSLEY 等<sup>[20]</sup>通过研究精神分裂症患者发现,脑电图纺锤波的异常可能提示丘脑皮质网络系统功能障碍,从而导致记忆整合受损,因此患者表现为记忆缺陷、睡眠障碍等阳性症状。此外,随着年龄增长,纺锤波会出现数量减少、幅度降低的情况,当伴有认知障碍时,这种变化更加显著<sup>[21]</sup>。因此睡眠时脑电图中出现纺锤波可能与维持睡眠状态和促进记忆巩固有关;脑电图纺锤波异常则可能反映了丘脑皮质功能障碍,患者可表现为精神症状或认知障碍等。脑电图纺锤波是认识大脑成熟过程的一扇窗户,以后可能会成为评估大脑功能的一项重要指标。

全身麻醉维持期与深睡眠期状态相似,目前全身麻醉期间脑电图纺锤波与术后大脑功能障碍的相关研究较少,一项包含 626 例患者(包括各个年龄层)的全麻下行非心脏手术的观察性研究发现,纺锤波主导的脑电苏醒轨迹缺失与 ED 的发生显著相关(术中使用氯胺酮或氧化亚氮时尤为显著),纺锤波主导的脑电苏醒轨迹缺失可能会导致 ED 发生的增加<sup>[14]</sup>。另外,对 1 例经历多次手术均反复发生 ED 的中年患者脑电图分析显示,在发生 ED 时,该患者麻醉苏醒期脑电图纺锤波缺失,并有与老年患者相似的脑电图特征<sup>[22]</sup>。本研究通过对全身麻醉期间脑电图纺锤波与术后 ED 的关系进行分析,结果显示缺失纺锤波组患者 ED 发生率显著高于纺锤波组,与上述研究结果一致。由此可见,纺锤波缺失可能反映了大脑处于“认知衰老”状态,这或许与丘脑皮质功能障碍、大脑网络整合紊乱有关,“认知衰老”的大脑更容易发生功能障碍<sup>[14-15,23]</sup>。

本研究首先对患者是否发生 ED 的相关因素进行单因素分析,结果显示年龄、性别、中风史、脑电图纺锤波缺失与患者术后 ED 发生可能相关。老年患者常伴有大脑功能退化,各项生理功能下降,更容易发生术后并发症尤其是脑功能障碍;性别的差异提示激素水平的差异,进而影响术后并发症的发生;中风史提示,如患者已有脑血管病变,在此基础上,手术刺激、循环波动等因素综合作用,可使患者术后脑

功能障碍风险增加<sup>[24-25]</sup>。本研究进一步行多因素 logistic 回归分析结果显示,年龄和术中脑电图纺锤波缺失是 ED 的独立危险因素。随着年龄增长,机体的新陈代谢减缓,在中枢神经系统退行性变、神经细胞减少、神经递质合成能力下降、脑内蛋白质合成紊乱等多种因素的综合作用下,老年患者更容易发生术后认知能力下降和思维紊乱;而脑电图纺锤波缺失一定程度上反映了大脑的“认知衰老”状态,因此患者发生 ED 的风险升高。

本研究存在一些局限性:①本研究为观察性研究,无最强因果解释作用;②本研究纳入患者排除了患有痴呆、精神疾病及术后转入重症监护室治疗患者,可能会存在选择偏倚;③本研究为单中心研究,且对患者手术类型和年龄进行了限制,所获结果可能不适用于其他手术类型或其他年龄段人群。

综上所述,在全身麻醉下接受关节置换手术的老年患者,术中脑电图纺锤波缺失与术后发生 ED 有关,年龄和术中脑电图纺锤波缺失是 ED 的独立危险因素,本研究为临床预测 ED 的发生提供了诊断参考指标。

**伦理批准和知情同意:**本研究涉及的所有试验均已通过青岛大学附属医院医学伦理委员会的审核批准(文件号 QYFYWZLL26225)。所有试验过程均遵照《人体医学研究的伦理准则》的条例进行。受试对象或其亲属已经签署知情同意书。

**作者声明:**刘玉梅、黄辉、高洁、褚海辰参与了研究设计;刘玉梅、褚艳丽参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

### [参考文献]

- EVERED L, SILBERT B, KNOPMAN D S, et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery-2018[J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(5):1005-1012.
- NEUFELD K J, LEOUTSAKOS J M, SIEBER F E, et al. Outcomes of early delirium diagnosis after general anesthesia in the elderly[J]. *Anesth Analg*, 2013, 117(2):471-478.
- ZHANG Y, HE S T, NIE B, et al. Emergence delirium is associated with increased postoperative delirium in elderly: A prospective observational study[J]. *J Anesth*, 2020, 34(5):675-687.
- HUSTEY F M, MELDON S W. The prevalence and documentation of impaired mental status in elderly emergency department patients[J]. *Ann Emerg Med*, 2002, 39(3):248-253.
- DE LA CRUZ M, FAN J, YENNU S, et al. The frequency of missed delirium in patients referred to palliative care in a comprehensive cancer center[J]. *Support Care Cancer*, 2015, 23(8):2427-2433.
- SIEBER F E, NEUFELD K J, GOTTSCHALK A, et al. Effect of depth of sedation in older patients undergoing hip fracture repair on postoperative delirium: The STRIDE randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2018, 153(11):987-995.
- 景芸芸,徐晓霞,康晓刚,等.睡眠纺锤波在植物状态病人预后判别中的价值研究[J]. *现代生物医学进展*, 2012, 12(11):2077-2079.
- 吴翔,高国一,陈文劲,等.颅脑创伤患者颅内压波形中纺锤波的意义[J]. *中华神经外科杂志*, 2017, 33(7):660-664.
- MCGUIGAN S, EVERED L, SILBERT B, et al. Comparison of the spectral features of the frontal electroencephalogram in patients receiving xenon and sevoflurane general anesthesia[J]. *Anesth Analg*, 2021, 133(5):1269-1279.
- LEE J M, AKEJU O, TERZAKIS K, et al. A prospective study of age-dependent changes in propofol-induced electroencephalogram oscillations in children [J]. *Anesthesiology*, 2017, 127(2):293-306.
- WENG Y Y, LEI X, YU J. Sleep spindle abnormalities related to Alzheimer's disease: A systematic mini-review[J]. *Sleep Med*, 2020, 75:37-44.
- 高浪丽,谢冬梅,董碧蓉,等.中文版 3D-CAM 谵妄量表在老年患者中使用的信度和效度研究[J]. *中华老年医学杂志*, 2018, 37(10):1073-1077.
- ASSOCIATION A P. Diagnostic and statistical manual of mental disorders[M]. Washington: American Psychiatric Association, 2013.
- HESSE S, KREUZER M, HIGHT D, et al. Association of electroencephalogram trajectories during emergence from anaesthesia with delirium in the postanaesthesia care unit: An early sign of postoperative complications[J]. *Br J Anaesth*, 2019, 122(5):622-634.
- NIR Y, STABA R J, ANDRILLON T, et al. Regional slow waves and spindles in human sleep[J]. *Neuron*, 2011, 70(1):153-169.
- WEI Y N, KRISHNAN G P, KOMAROV M, et al. Differential roles of sleep spindles and sleep slow oscillations in memory consolidation [J]. *PLoS Comput Biol*, 2018, 14(7):e1006322.
- SANDERS R D, TONONI G, LAUREYS S, et al. Unresponsiveness≠unconsciousness[J]. *Anesthesiology*, 2012, 116(4):946-959.
- IRFAN M, SCHENCK C H, HOWELL M J. NonREM disorders of arousal and related parasomnias: An updated review [J]. *Neurotherapeutics*, 2021, 18(1):124-139.
- ZHANG Z Y, CAMPBELL I G, DHAYAGUDE P, et al. Longitudinal analysis of sleep spindle maturation from childhood through late adolescence[J]. *J Neurosci*, 2021, 41(19):4253-4261.
- WAMSLEY E J, TUCKER M A, SHINN A K, et al. Reduced sleep spindles and spindle coherence in schizophrenia: Mechanisms of impaired memory consolidation? [J]. *Biol Psychiatry*, 2012, 71(2):154-161.

- [J]. *Scand J Gastroenterol*, 2022,57(7):832-841.
- [2] 兰蓝,赵飞,蔡玥,等. 中国居民 2015 年恶性肿瘤死亡率流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2018,39(1):32-34.
- [3] ALLEMANI C, MATSUDA T, DI CARLO V, et al. Global surveillance of trends in cancer survival 2000-14 (CONCORD-3): Analysis of individual records for 37 513 025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries[J]. *Lancet*, 2018,391(10125):1023-1075.
- [4] 周忠涵,官丰菊,夏瑞琴,等. 淋巴血管侵犯对根治性膀胱切除术病人预后影响[J]. *青岛大学学报(医学版)*, 2020,56(1):22-25.
- [5] YAMAZAKI H, KATO H, SUGINO K, et al. ASO visual abstract: Encapsulated angioinvasive follicular thyroid carcinoma: Prognostic impact of the extent of vascular invasion[J]. *Ann Surg Oncol*, 2022,29(7):4246-4247.
- [6] JUNG J, JOO J H, KIM S Y, et al. Radiologic response as a prognostic factor in advanced hepatocellular carcinoma with macroscopic vascular invasion after transarterial chemoembolization and radiotherapy[J]. *Liver Cancer*, 2022,11(2):152-161.
- [7] 陈旭,杨瑞宝,王春芳. CT 对原发性胃癌患者壁外血管侵犯影像诊断的可行性探究[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2018,25(S2):59,61.
- [8] 祁增亮,朱石柱. CT 对原发性胃癌患者壁外血管侵犯影像诊断的可行性研究[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2017,14(4):109-112.
- [9] WANG J D, ZHONG L J, ZHOU X J, et al. Value of multi-phase contrast-enhanced CT with three-dimensional reconstruction in detecting depth of infiltration, lymph node metastasis, and extramural vascular invasion of gastric cancer[J]. *J Gastrointest Oncol*, 2021,12(4):1351-1362.
- [10] 余亮,吕成余,赵有财,等. 胃癌血管侵犯的临床病理分析[J]. *中华消化外科杂志*, 2015,14(3):207-211.
- [11] ZHAO B C, LV W, MEI D, et al. Perineural invasion as a predictive factor for survival outcome in gastric cancer patients: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Clin Pathol*, 2020,73(9):544-551.
- [12] LI F, CHEN Z H, TAN B B, et al. Influential factors and prognostic analysis of blood vessel invasion in advanced gastric cancer[J]. *Pathol Res Pract*, 2020, 216(3):152727.
- [13] BAE B, SONG S K, CHOI E, et al. Secondarily estimated cure fraction and five-year recurrence-free conditional survival probabilities among patients undergoing surgical resection for hepatocellular carcinoma presenting with minor gross vascular invasion[J]. *World J Surg Oncol*, 2021,19(1):222.
- [14] KOJO K, KATO H, NAITO M, et al. Lymphatic permeation predicts systemic recurrence in combination with vascular involvement in laparoscopically resected N0 colon cancer [J]. *Am Surg*, 2017,83(12):1394-1400.
- [15] 刘培根,颜璟,吴艳军,等. 术前新辅助化疗治疗可切除局部晚期 Siewert II、III 型食管胃结合部腺癌效果分析[J]. *肿瘤研究与临床*, 2020,32(6):394-399.
- [16] 胡丹旦,戴梦华. 胰腺癌新辅助治疗和转化治疗的研究进展[J]. *中华外科杂志*, 2017,55(1):69-72.
- [17] ADDEO P, CUSUMANO C, DUFOUR P, et al. Upfront versus resection after neoadjuvant chemotherapy for pancreatic adenocarcinomas with venous contact: Comparative analysis of operative and survival outcomes[J]. *Surgery*, 2022,172(2):702-707.
- [18] 龙泓. 探讨 CT 对原发性胃癌壁外血管侵犯影像诊断的临床应用[J]. *现代医用影像学*, 2021,30(12):2223-2225,2244.
- [19] 于继群,张军,李哲,等. 腹部对比增强多排螺旋 CT 对原发性胃癌壁外血管侵犯的诊断效果[J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2018,25(2):176-178.
- [20] GUAN Z, ZHANG X Y, LI X T, et al. Correlation and prognostic value of CT-detected extramural venous invasion and pathological lymph-vascular invasion in colon cancer[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2022,47(4):1232-1243.
- [21] 黄晓兵,张振宇,侯江平,等. III 期结肠癌患者术前多层螺旋 CT 检查壁外血管侵犯情况的应用价值[J]. *当代医学*, 2020,26(17):72-75.
- [22] 杨玉杰,黄晓东,杨超,等. 胃癌的脉管侵犯及预后影响因素[J]. *山东医药*, 2020,60(3):21-24.
- [23] 李敏娜,路宁,王艺璇,等. 中青年与老年胃癌术后患者的临床病理特点和预后因素——基于 SEER 数据库的分析[J]. *现代肿瘤医学*, 2020,28(14):2467-2473.
- [24] 蒋大平,徐华平,方华进,等. 影响胃癌根治术后患者预后效果的相关因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2020,30(4):39-43.
- [25] 马永伟. Ki67 和微卫星状态对胃癌患者化疗及预后影响的研究[D]. 兰州:兰州大学, 2021.

(本文编辑 耿波 厉建强)

(上接第 28 页)

- [21] PACE-SCHOTT E F, SPENCER R M C. Sleep-dependent memory consolidation in healthy aging and mild cognitive impairment[J]. *Curr Top Behav Neurosci*, 2015,25:307-330.
- [22] KREUZER M, WHALIN M K, HESSE S D W, et al. Anesthetic management of a patient with multiple previous episodes of postanesthesia care unit delirium: A case report[J]. *A Case Rep*, 2017,8(12):311-315.
- [23] LINDEBOOM J, WEINSTEIN H. Neuropsychology of cognitive ageing, minimal cognitive impairment, Alzheimer's di-

sease, and vascular cognitive impairment[J]. *Eur J Pharmacol*, 2004,490(1-3):83-86.

- [24] INOUE S K, CHARPENTIER P A. Precipitating factors for delirium in hospitalized elderly persons. Predictive model and interrelationship with baseline vulnerability[J]. *JAMA*, 1996,275(11):852-857.
- [25] INOUE S K, WESTENDORP R G J, SACZYNSKI J S. Delirium in elderly people[J]. *Lancet*, 2014,383(9920):911-922.

(本文编辑 耿波 厉建强)