

胃癌患者围术期自主神经功能及体成分变化

徐鹏演 南海鸥 蔡雨玲 王刚 江志伟*

南京中医药大学附属医院 江苏南京 210029

摘要：目的 观察胃癌患者围术期自主神经功能与体成分变化，探讨自主神经功能与机体成分的相关性。方法 选取2022年11月-2024年3月在江苏省中医院普外科行胃癌根治术的72名例患者的临床资料，男51例，女21例。记录患者围术期心率变异度与体成分指标，探讨两者相关性。结果 72例患者术前至术后第5天HRV、体成分各项指标变化，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。术后第1天HRV各项指标均较术前降低，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。术后第5天SDNN、LF、LF/HF低于术前水平，差异均有统计学意义；手术后患者体成分各项指标较术前均有不同程度的下降，差异均有统计学意义，（ $P < 0.05$ ）；相关性分析显示，SDNN、pNN50、HF、LF/HF与体成分各项指标具有不同程度的相关性，差异均有统计学意义，（ $P < 0.05$ ）。结论 胃癌术后患者HRV、体成分各参数较术前显著下降，自主神经功能与机体成分具有相关性。

关键词：胃恶性肿瘤；围术期；自主神经功能

胃癌是全球最常见消化道恶性肿瘤之一，发病率和死亡率位居前列^[1]。手术切除仍是胃癌治疗的首要措施，但手术创伤会引发机体应激和自主神经功能失调。自主功能失调影响大脑与外周之间营养信息的传递，破坏机体原有的能量代谢调控，从而导致机体高分解代谢状态、营养失衡等多种并发症[2-3]。因此，了解胃癌患者围术期自主神经功能、机体成分变化情况，实施及时有效的临床干预，对促进术后快速康复改善患者临床获益具有重要的意义。本研究基于心率变异度（heart rate variability, HRV）动态全程无创化评估自主神经功能及其平衡性，通过机体成分分析仪对人体内部结构特征进行评估，以观察胃癌患者围术期自主神经功能与体成分变化，并探讨营养与自主神经功能之间的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年11月-2024年3月在江苏省中医院普外科行胃癌根治术的72名例患者的临床资料；男51例，女21例；年龄为（64.07 ± 10.64）岁；ASA分级：Ⅱ级24例、Ⅲ级分别为48例；72例患者具体手术方式为：近端胃切除6例，远端胃切除38例，全胃切除28例；术后住院时间为（6.24 ± 1.57）天；

1.2 纳入标准

（1）年龄18~75岁；（2）结合病史、影像内镜检查

及病理学结果临床诊断为胃恶性肿瘤；（3）肿瘤分期为Ⅰ~Ⅲ期，无明显手术禁忌证，有手术指征，行择期腹腔镜胃癌根治术患者；（4）围术期体成分、HRV监测信息完整的患者；（5）自愿参加本研究；

1.3 排除标准

（1）有远处转移或急诊手术的患者；（2）对监测设备使用材料过敏者或佩戴监测设备局部皮肤有破溃者；（3）安装心脏起搏器以致无法进行机体成分分析的患者；（4）合并心肺脑肾肝等疾病的患者；

1.4 试验方法

患者入院后使用穿戴式动态心电图记录仪实施动态心电图监测，于术前1天、术后第5天通过生物电阻抗机体成分分析仪对患者进行机体成分分析；所有患者围术期处理遵循加速康复外科临床路径，ERAS方案参照《加速康复外科中国专家共识暨路径管理指南（2018）》^[4]。

1.5 观察指标

使用穿戴式动态心电图记录仪实施动态心电图监测。观察并记录患者术前1天、术后第1天、术后第5天的HRV全天候参数。观察指标包括频域分析指标：低频成分（low frequency, LF）、高频成分（high frequency, HF）、低频与高频之比（low frequency/high frequency, LF/HF），时域分析指标：相邻NN间期中相差>50ms占总心动周期次数的

百分比 (percentage of difference between adjacent normal R-R intervals exceeding 50 milliseconds, pNN50)、全部窦性心搏RR期间的标准差 (standard deviation of NN intervals, SDNN)^[5]。通过生物电阻抗机体成分分析仪分别于术前1天、术后第5天对患者进行机体成分分析, 收集记录患者体质量、体质量指数、蛋白质、体脂肪、肌肉量、骨骼肌数据。

1.6 统计学处理

采用SPSS27.0进行数据统计分析。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 (±s) 表示, 非正态分布计量资料以中位数 (M) 和四分位数间距 (IQR) 表示; 重复测量数据符合非正态

分布的计量资料采用Friedman检验; 手术前后体成分数据比较, 正态分布计量资料采用配对样本t检验, 非正态分布计量资料采用Wilcoxon秩和检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 自主神经变化情况

72例患者术后第1天HRV各项指标均低于术前、术后第5天水平, 差异均有统计学意义 (P<0.05)。术后第5天SDNN、LF、LF/HF低于术前水平, 差异均有统计学意义 (P<0.05)。见表1

表1 72例胃癌患者围术期自主神经变化情况

检测时间	SDNN (ms)	PNN50 (%)	LF (ms ²)	HF (ms ²)	LF/HF
术前	145.84 (112.86,183.94)	9.13 (6.55,11.32)	440.37 (379.21,492.05)	342.98 (297.46,399.32)	1.24 (1.15,1.42)
术后第一天	68.01 (53.74,81.29)	3.89 (2.62,5.48)	243.54 (209.06,307.94)	283.39 (233.755,323.14)	0.87 (0.77,1.06)
术后第五天	103.51 (82.37,163.39)	9.30 (4.58,16.43)	363.14 (238.31,519.23)	364.23 (295.97,599.75)	1.06 (0.97,1.27)
F值	101.861	80.778	92.028	75.000	119.194
P值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
P1值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
P2值	0.003	0.405	< 0.001	1.000	< 0.001

注: P值为术后第1天与术后第5天比较的P值; P1值为术后第1天与术前比较的P值; P2值为术后第5天与术前比较的P值。

2.2 患者人体成分变化情况

72例患者术后体成分各项指标较术前均有不同程度的

下降, 差异均有统计学意义, (P<0.05)。见表2。

表2 72例胃癌患者围术期人体成分变化

时间	体重 (kg)	体质量	蛋白质 (kg)	体脂肪 (kg)	肌肉量 (kg)	骨骼肌 (kg)
术前	64.37 ± 8.58	23.63 ± 2.79	9.51 ± 1.27	15.79 ± 6.11	45.76 ± 5.98	26.70 ± 3.82
术后	61.14 ± 7.88	22.32 ± 2.60	9.18 ± 1.30	13.78 ± 6.06	44.48 ± 6.11	25.76 ± 3.92
t值	14.32	12.39	4.52	7.85	4.65	5.36
P值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

2.3 自主神经功能与体成分相关性分析

对72例患者HRV指标与机体组成各指标行相关性分析的结果显示, SDNN、pNN50、HF、LF/HF与体成分各项指

标具有不同程度的相关性, 差异均有统计学意义, (P<0.05)。

见表3。

表3 HRV指标与体成分指标相关性分析

变量	体重 (kg)	蛋白质 (kg)	体脂肪 (kg)	肌肉量 (kg)	骨骼肌 (kg)
SDNN (ms)	-0.532**	-0.360	-0.365**	0.371**	0.437**
pNN50 (%)	-0.482**	-0.365	-0.243*	0.391**	0.435**
LF (ms ²)	-0.219	-0.212	-0.006	-0.158	-0.092
HF (ms ²)	-0.391**	-0.307	-0.321**	0.345**	0.332**
LF/HF	0.254*	0.145	0.178	0.183	0.199

注: **在0.01级别 (双尾), 相关性显著。*在0.05级别 (双尾), 相关性显著。

3 讨论

HRV 通过对逐次心跳间期的微小差异的记录与分析, 将交感神经与副交感神经张力数字化呈现, 从而定量评估自主神经功能及其平衡性^[6]。本次研究结果显示在术后第一天 HRV 各参数均有不同程度的下降, 说明手术与麻醉产生的应激对自主神经功能总体功能造成了损害, 其主要表现交感神经与副交感神经活性下降及平衡性失调; 术后第五天 HRV 各项指标与术前第一天相比 SDNN、LF、LF/HF 仍低于术前水平, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); pNN50 和 HF 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 表明 HRV 参数即将恢复到术前水平。本次研究结果与既往研究结果具有一致性^[7-8]。围术期的应激创伤与患者术后预后情况密切相关, 应加强对自主神经功能监测, 配合炎症检验指标, 准确反映应激水平; 同时围术期应注重保护迷走神经功能, 减轻应激创伤, 促进术后快速恢复^[9-10]。

研究发现, 机体成分分析对肿瘤患者围术期生活质量、短期临床结局具有重要的参考意义^[11]。本次研究通过 BIA 对胃癌患者围术期体成分进行测量分析, 具有成本低、移动性好、无辐射风险且对操作人员技术要求低等优点, 可以动态监测患者肌肉量、体脂肪等参数的变化, 为患者提供个体化的营养支持提供合理依据。在本次研究中胃癌患者术后肌肉量、体脂肪等参数均存在不同程度下降, 且体脂肪下降量较肌肉量更为明显, 这与王方等^[12]研究结果具有一致性。

随着营养学研究的深入, HRV 在营养领域的应用逐渐受到研究者的关注。在营养状况的评估方面, Molino 等^[13-14]发现在健康人群中 BMI 与 HF 呈负相关, 肿瘤患者体重丢失与 SNDD 呈负相关。在本次研究中发现 72 例患者 HRV 指标与机体组成各指标行相关性分析的结果显示, SDNN、pNN50、HF、LF/HF 与体成分各项指标具有不同程度的相关性, 差异均有统计学意义, ($P < 0.05$)。这提示我们围术期早期营养支持能保护自主神经功能, 加速患者快速康复, 反之围术期减轻手术应激对自主神经功能的损害, 保护自主神经功能与平衡性, 也能在术后早期改善患者营养状况。

综上, 自主神经功能与机体营养状态具有相关性, HRV 作为一种数字生物标志物可以用来评估自主神经功能、营养状况。围术期全面的营养评估、早期营养支持、保护患者自主神经功能加速患者早期恢复。目前, 本研究尚存在研究样本量较少, 指标不够全面等缺陷, 后续研究将扩充样本

量, 进一步验证围术期自主神经功能及体成分变化。

参考文献:

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries[J]. CA Cancer J Clin. 2021;71(3):209-249.
- [2] Dockray GJ, Burdyga G. Plasticity in vagal afferent neurones during feeding and fasting: mechanisms and significance[J]. Acta Physiol (Oxf). 2011;201(3):313-21.
- [3] Priebe HJ. Pharmacological modification of the perioperative stress response in noncardiac surgery[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2016;30(2):171-89.
- [4] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识暨路径管理指南 (2018)[J]. 中华麻醉学杂志, 2018,38(1): 8-13.
- [5] 陈尔冬. 心率变异性的研究及应用进展 [J]. 心血管病学进展, 2014,35(4):435-439.
- [6] Cheng W, Liu J, Zhi M, et al. Stress and autonomic nerve dysfunction monitoring in perioperative gastric cancer patients using a smart device[J]. Annals of Noninvasive Electrocardiology, 2022, 27(1): e12903
- [7] 方云达, 沈丹丽, 邓正明, 等. 心率变异性: 一种潜在的监测围手术期应激反应的数字生物标志物 [J]. 中华普通外科杂志, 2023,38(02): 154-157.
- [8] Cygankiewicz I, Zareba W. Heart rate variability[J]. Handb Clin Neurol. 2013;117:379-393.
- [9] Haase O, Langelotz C, Scharfenberg M, et al. Reduction of heart rate variability after colorectal resections[J]. Langenbecks Arch Surg. 2012;397(5):793-9.
- [10] 程伟, 江志伟. 围手术期加速康复外科联合数字化监测创伤应激反应的应用及其前景 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2022,25(07): 575-581.
- [11] 丁慧萍, 汪琼, 吴焱, 等. 生物电阻抗分析在胃癌患者放疗期间营养评估中的应用 [J]. 世界华人消化杂志, 2015,23(22):3597-3603.
- [12] 王方, 于康, 马志强. 胃肠道良、恶性肿瘤患者围术期体重、骨骼肌及体脂肪变化比较 [J]. 中华临床营养杂志, 2021,29(02): 90-95

[13] Molfino A, Fiorentini A, Tubani L, et al. Body mass index is related to autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability[J]. Eur J Clin Nutr. 2009;63(10):1263-5.

[14] Molfino A, Gallicchio C, Imbimbo G, et al. Evaluation of Anorexia in Cancer and Its Association with Autonomic Nervous System Activity Assessed by Heart Rate Variability[J]. Nutrients. 2023 Nov 28;15(23):4936. 利益冲突 所有作者声明无利益冲突
作者贡献声明 徐鹏演：起草及修改文章；南海鸥、蔡

雨玲：采集数据、分析数据、修改文章；王刚、江志伟：论文审阅、指导；

作者简介：

徐鹏演，（1999- ），男，汉族，浙江温州，硕士研究生在读，南京中医药大学附属医院普外科，士研究生在读，研究方向：加速康复外科，中西医结合临床

基金项目：

江苏省卫生健康委重点项目（ZDXK202251）。