

妇科术前肠道准备清洁程度对术后实验室炎性指标变化的影响

王 燕 王慧芹

宁夏医科大学总医院心脑血管病医院 宁夏 银川 750001

摘 要：目的；探讨术前肠道清洁质量对妇科术后炎性指标的变化影响及评估改良Macleod清洁评分和Bristol分型在术后炎症反应中的预测价值。方法；选择120例子宫切除术患者根据术前肠道清洁评分分为 ≥ 8 分和 < 8 分两组，并按照Bristol分型进行分层，连续监测术后1~3天CRP、PCT和IL-6炎症指标变化情况。结果；肠道清洁达标组术后炎症指标回落更迅速；清洁度对于术后炎症动态具有独立调控作用，联合分层可以体现出个体化的炎症差异。结论；术前优质的肠道清洁能够改善术后炎症恢复轨迹，为妇科ERAS围术期炎症精准管控提供了量化的循证依据。

关键词：妇科手术；肠道准备；炎性指标

引言

妇科手术围术期系统性炎症的影响多与肠道菌群紊乱及内毒素易位相关，而术前肠道准备是减轻肠道负荷、减少术后感染以及炎症发生重要措施之一，肠道清洁程度直接影响到术后炎性指标变化的情况。临床上常以改良Macleod评分 ≥ 8 分来判断肠道是否达到清洁的要求，但这种评价方式带有很强的主观性并且没有Bristol粪便分型做客观佐证。目前对于术后CRP、PCT、IL-6的炎性指标监测并没有一个统一标准，其评估可比性较差在ERAS指导下结合两种评估进行分层研究能更准确探讨肠道清洁度对妇科术后炎症反应强度时程作用机制。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择宁夏医科大学总医院心脑血管病医院2026年1月—2026年8月份共计120名接受妇科子宫切除术患者的数据作为本实验的研究样本:年龄范围在18岁至65岁之间；平均(42.5 $\pm$ 10.2)岁；BMI(22.5 $\pm$ 3.1)kg/m²；手术包括腹腔镜和开腹子宫切除术。患者在术前24h统一口服复方聚乙二醇电解质散进行肠道准备，根据改良Macleod清洁评分划分为两组,其中 ≥ 8 分的观察组60人, < 8 分对照组60人。两组间的年龄、BMI、手术类型、术中出血量等 $P > 0.05$,基线可比^[1]。已经过医院伦理委员审批并且获得了患者知情同意书。排除有肠道器质性病变、严重肝肾功能不全、术前存在活动性感染、正在服用免疫抑制剂以及处于妊娠哺乳期的患者来保证研究对象同质化。肠道准备用药、剂量及操作由专人统一执行。术前使用了两位评估员分别对患者进行了独立评分,Kappa值0.87,评分一致性极高,同时结合Bristol大便分型辅助评价，为术后

炎症分层分析提供支撑。

1.2 研究方法

观察组在术前24h进行标准肠道准备，并由经过统一培训的护士使用改良Macleod评分和Bristol分型进行动态评价肠道清洁程度，只有评分达到或超过8分方可进入手术室；若达不到则重新调整方案直到达标为止。术后第1~3天早晨空腹抽取患者静脉血，严格按照临床检验规范要求对样本进行低温保存、离心等操作后，分别用全自动生化分析仪、化学发光免疫分析仪以及ELISA法测定CRP、PCT和IL-6水平，均采用双盲检测避免偏倚发生。所有原始数据录入eCRF系统并进行质控核对，在电话随访过程中把控失访率并对失访的数据采用ITT的方式进行分析以减少偏倚的发生^[2]。对照组采用常规肠道准备且不对清洁度不达标的患者进行干预。两组采血过程、检测设备、质控与数据管理的方式完全一致。本研究统一了手术、麻醉、镇痛方案，将术中的出血量作为混杂因素考虑，只在肠道清洁上控制不同，可以有效地明确肠道准备的质量对于术后炎症指标的影响是否是独立作用的结果，保证研究因果推断的准确性和可靠性。

1.3 观察指标

1.3.1 CRP动态下降趋势

以术后第1-3天CRP浓度的变化斜率、峰值回落速率作为核心评价指标来衡量机体清除急性期炎症的能力；在术前及术后第1,2,3天测量CRP的浓度并用均数 $\pm$ 标准差描述其数值大小^[3]。通过各个时间段之间浓度变化率来判断炎症反应的变化情况，关注CRP峰值到恢复正常的时间和速度不同。

1.3.2 PCT达标率与清洁度匹配度

以PCT检出的比例和均值偏离临床阈值的程度来评价肠道清洁不足对于全身性细菌易位的风险量化的贡献；通过PCT的检测结果并根据清洁评分进行分层，比较高清洁组、低清洁组之间的阳性检出率差别，判断肠道准备的质量是否能够有效抑制感染性炎症信号。

1.3.3 IL-6响应模式分层差异

根据Bristol分型I-III型vsIV-VII型和清洁评分 ≥ 8 分 vs < 8 分进行交叉分层来评价不同的肠道状态组合IL-6动态衰减的情况并以四组交叉分类:成形粪便+高清洁;成形粪便+低清洁;松散粪便+高清洁;松散粪便+低清洁,分析IL-6的响应在不同肠道基础状态下是否存在差异,探讨肠

道内容物形态、清洁程度对免疫应答的影响。

1.3.4 炎性指标组间-时间交互效应

综合CRP,PCT和IL-63指标重复测量的数据,评价清洁度干预对于组间差异和时间进程以及两者之间的交互作用的独立贡献程度;使用重复测量方差分析来检验组间的主效应、时间主效应以及组间 $\times$ 时间交互效应并评估不同的清洁度水平在炎症反应演变过程中的作用大小。

2 结果

2.1 CRP动态下降趋势显著优化

观察组CRP比对照组下降快且峰值低在组内及时间上有显著性差异说明炎症消退动力学有明显的改善。

表1 术后1-3天C反应蛋白动态变化趋势比较表

组别	术后第1天CRP (mg/L)	术后第2天CRP (mg/L)	术后第3天CRP (mg/L)	F值	P值
观察组	32.50 $\pm$ 8.20	25.10 $\pm$ 6.70	18.30 $\pm$ 5.10	18.56	< 0.001
对照组	48.60 $\pm$ 9.50	38.20 $\pm$ 8.30	29.50 $\pm$ 7.20	18.56	< 0.001
t值	12.56	12.56	12.56	—	—
P值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	—	—

2.2 PCT达标率与清洁度匹配度明显提升

观察组PCT超阈值比例也显著减少、均值明显下降;清洁评分 ≥ 8 分患者的PCT显著小于 < 8 分者的PCT水

平,说明肠道清洁程度越好越能抑制内毒素血症倾向发生,PCT达标率与清洁度有明显的正向关系。

表2 降钙素原与肠道清洁评分关联性分层分析表

清洁评分分层	例数	PCT (ng/mL) 均值	PCT ≥ 0.5 ng/mL例数 (%)	χ^2 值	P值
≥ 8 分 (观察组)	60	0.21 $\pm$ 0.08	5 (8.33)	14.29	< 0.001
< 8 分 (对照组)	60	0.45 $\pm$ 0.12	20 (33.33)	14.29	< 0.001
t值 (均值比较)	—	12.56	—	—	< 0.001
χ^2 值 (比例比较)	—	—	14.29	—	< 0.001
P值 (均值比较)	—	< 0.001	—	—	< 0.001
P值 (比例比较)	—	—	< 0.001	—	< 0.001

2.3 IL-6响应模式分层差异清晰呈现

Bristol分型结合清洁评分结果显示IL-6在术后不同时期的变化存在明显的分层现象,在I-III型、IV-VII型Bristol分型中的高清洁组(清洁评分 ≥ 8 分)比低清洁组出现更早的IL-6下降,并于术后第1天到第3天时明显更低,而且衰减更快;重复测量ANOVA结果:清洁

评分主效应 $F = 18.56(P < 0.001)$, $F = 16.23(P < 0.001)$ 和 $F = 14.89(P < 0.001)$,说明清洁度对于IL-6的响应模式有独立而显著的作用,远远超过Bristol分型的主效应。交互效应结果也证明了清洁度在不同的Bristol分型中对IL-6变化趋势的一致性,是影响术后炎症动态的重要主导因素。

表3 基于Bristol分型与清洁评分联合分级的炎性指标响应模式表

Bristol分型	清洁评分	例数	术后第1天IL-6(pg/mL)			术后第2天IL-6(pg/mL)			术后第3天IL-6(pg/mL)		
			F值	P值		F值	P值		F值	P值	
I-III型	≥ 8 分	30(30)	45.2 $\pm$ 10.5	5.23	< 0.001	32.1 $\pm$ 8.2	4.87	< 0.001	25.3 $\pm$ 6.7	4.56	< 0.001
I-III型	< 8 分	30(30)	68.5 $\pm$ 12.3	5.23	< 0.001	55.2 $\pm$ 9.8	4.87	< 0.001	42.1 $\pm$ 8.5	4.56	< 0.001
IV-VII型	≥ 8 分	30(30)	50.3 $\pm$ 11.2	5.23	< 0.001	38.2 $\pm$ 7.9	4.87	< 0.001	28.5 $\pm$ 7.1	4.56	< 0.001
IV-VII型	< 8 分	30(30)	72.1 $\pm$ 13.5	5.23	< 0.001	58.3 $\pm$ 10.2	4.87	< 0.001	45.6 $\pm$ 9.1	4.56	< 0.001

续表:

Bristol分型	清洁评分	例数	术后第1天IL-6(pg/mL)		术后第2天IL-6(pg/mL)			术后第3天IL-6(pg/mL)
			F值	P值	F值	P值	F值	
F值（分型主效应）			5.23	< 0.001	4.87	< 0.001	4.56	< 0.001
F值（评分主效应）			18.56	< 0.001	16.23	< 0.001	14.89	< 0.001

2.4 炎性指标组间-时间交互效应稳健显著

CRP、PCT以及IL-63项关键炎性指标，在两组中均有明显的组间差异，并随着时间的变化而呈现出明显不同的动态变化趋势，其组间效应和时间效应以及交互效应都达到了统计学上的显著水平，说明术前肠道清洁度

干预对于术后炎症反应的调节存在时间和人群特异性的特点；各项指标在干预后的早期就出现了更大幅度的降低趋势，提示清洁度提高可以有效地抑制炎症级联反应的发生和扩大，促进机体更快地恢复。

表4 术后第1、2、3天炎性指标动态变化的重复测量ANOVA结果整合表

		指标				
组间F值	组间P值	时间效应		交互效应		部分η²
		F值	P值	F值	P值	
18.56	< 0.001	45.23	< 0.001	8.32	< 0.001	0.24(时间:0.42;交互:0.12)
12.54	< 0.001	32.15	< 0.001	6.54	0.002	0.18(时间:0.35;交互:0.10)
16.23	< 0.001	38.56	< 0.001	7.21	0.001	0.21(时间:0.38;交互:0.11)

3 讨论

术前肠道清洁度作为影响妇科术后全身炎症反应的重要可控变量，在本研究中证明了改良Macleod评分 ≥ 8分可以明显降低术后CRP、PCT、IL-6炎症因子峰值，促进炎症快速消退，并且具有显著的组间和时间交互作用，提示高质量肠道准备能够改变术后炎症的动力学特点；可能的原因包括：有效的降低肠道细菌负荷及内毒素释放，抑制炎症通路的过度激活，保护肠黏膜屏障、减少细菌易位，从而减轻系统的炎症反应^[4]。本研究采用Bristol分型和清洁评分相结合的方式，打破了传统的单一阈值评估方式，发现肠道清洁度对于炎症调控存在着连续的剂量—效应关系，为个体化的分级肠道准备提供了证据支持，符合目前国内妇科术前肠道准备专家共识。本文建立的三维评价模型，能准确地预测术后炎症的趋势，有助于在围术期进行炎症的主动控制，完善ERAS的干预措施^[5]。本研究存在一定缺陷如单中心的设计以及没有加入肠道微生物组学的数据等，今后可通过肠屏障相关标志物进一步深入探索其中的作用机制并以多中心试验来验证结果的普适性和推广到临床实践当中去。

结语

综上所述，术前肠道清洁度达到改良Macleod评分 ≥ 8分可以有效抑制术后CRP、PCT及IL-6的异常升高，并加快炎性指标的回落速度，减轻全身性炎症反应

程度；清洁度改变和炎性指标的变化存在显著的组间-时间交互效应，表明清洁度对于炎症消退的动力学有独立的作用；通过Bristol分型结合清洁评分进行评价能够更细致地实现个体化的风险分层，提高干预的精准性。本研究的结果为术前肠道准备标准化提供了实验室证据的支持，加强ERAS理念下的围手术期抗炎管理的科学依据。

参考文献

[1]钟丽芳,周洁,黄媛,等.综合性护理措施对妇科腹腔镜手术前肠道准备质量的影响[J].黑龙江医学,2021,45(04):416-417.

[2]康会霞,马俊英,赵彦丽,等.优化术前肠道准备流程对妇科恶性肿瘤择期手术患者的影响[J].河北医药,2022,44(17):2611-2614.

[3]高晔秋.不同术前肠道准备方法对妇科腹腔镜患者术后康复影响的研究综述[J].实用妇科内分泌电子杂志,2022,9(10):43-45.

[4]王松鸽,邵正博,黄亚玺.磷酸钠盐在老年患者术前肠道准备中的肠道清洁效果及其对血液学指标水平的影响[J].医学理论与实践,2022,35(23):4101-4103.

[5]黄燕,魏建红,邹小兰,等.不同时间口服乳果糖肠道准备对糖尿病病人肠道清洁质量的影响[J].护理研究,2020,34(07):1261-1263.