

基于容量喂养策略在ICU机械通气患者中的应用及对免疫功能指标的影响

杨双双^① 戚桂艳^① 宋燕秋^① 周萍^① 刘文悦^① 付玲玲^① 白经伟^①

摘要 目的 探讨基于容量喂养策略在重症监护室机械通气患者中的应用及对免疫功能指标的影响。方法 选取2019年12月1日-2020年11月30日某院重症医学科收治的无创机械通气患者121例为研究对象,随机分为试验组(61例)和对照组(60例),对照组给予传统的基于速率的喂养策略,试验组给予基于容量的喂养策略,2组喂养策略均进行详细护理记录,比较2组患者能量摄入情况和营养指标变化情况,对2组患者干预前后免疫功能指标进行比较,并观察2组患者喂养并发症发生率。结果 试验组患者实际摄入总量(1715.59±246.26)ml和实际摄入量/目标总量(0.93±0.24)明显高于对照组(1472.61±258.23、0.82±0.18)ml,差异有统计学意义($t=5.297, 2.849, P=0.000, 0.006$)。干预后试验组血清白蛋白(43.34±5.31)和前白蛋白(246.34±23.54)明显高于对照组(37.89±4.71、215.38±19.18) ($P<0.05$)。干预后试验组CD3(69.49±7.61)、CD4+(45.61±5.23)、CD4+/CD8+(1.61±0.24)高于对照组(61.34±6.31、38.34±4.54、1.38±0.18),CD8+(21.18±2.18)低于对照组(26.89±2.71) ($P<0.05$)。试验组和对照组患者呕吐/反流、腹泻和腹胀发生率差异无统计学意义($\chi^2=0.460, 0.327, 0.968, P=0.498, 0.567, 0.325$)。结论 通过基于容量的喂养策略可明显提高ICU机械通气患者免疫功能,改善患者营养状况,且安全性较高,值得ICU进一步推广应用。

关键词 喂养策略; ICU; 机械通气; 免疫功能; 肠内营养

Application of Volume-based Feeding Strategy in ICU Patients with Mechanical Ventilation and Its Effect on Immune Function Indexes Yang Shuangshuang, Qi Guiyan, Song Yanqiu, Zhou Ping, Liu Wenyue, Fu Lingling, Bai Jingwei

Abstract **Objectives** To investigate the application of volume-based feeding strategy in patients with mechanical ventilation in intensive care unit and its effect on immune function indexes. **Methods** A total of 121 patients with non-invasive mechanical ventilation admitted to intensive care department of a hospital from December 1st, 2019 to November 30th, 2020 were selected as the study subjects, and were randomly divided into experimental group (61 cases) and control group (60 cases). The control group was given traditional rate-based feeding strategy, and the experimental group was given volume-based feeding strategy. Detailed nursing records were made for the feeding strategies of the two groups. Energy intake and nutritional indicators of the two groups were compared, immune function indicators of the two groups were compared before and after intervention, and the incidence of feeding complications of the two groups were observed. **Results** The actual total intake of experimental group (1715.59±246.26) mL and the actual intake/target total intake (0.93±0.24) were significantly higher than those of control group (1472.61±258.23, 0.82±0.18) mL, the differences were statistically significant ($t=5.297, 2.849, P=0.000, 0.006$). After intervention, serum albumin (43.34±5.31) and prealbumin (246.34±23.54) in experimental group were significantly higher than those in control group (37.89±4.71, 215.38±19.18) ($P<0.05$). After intervention, CD3 (69.49±7.61), CD4+ (45.61±5.23), CD4+/CD8+ (1.61±0.24) in experimental groups were higher than those in control group (61.34±6.31, 38.34±4.54, 1.38±0.18). CD8+ (21.18±2.18) was lower than that of control group (26.89±2.71) ($P<0.05$). There were no significant differences in the incidence of vomiting/regurgitation, diarrhea and abdominal distension between the experimental group and the control group ($\chi^2=0.460, 0.327, 0.968, P=0.498, 0.567, 0.325$). **Conclusions** Volume-based feeding strategy could significantly improve the immune function and nutritional status of patients with mechanical ventilation in ICU. It was safe and worthy of further application in ICU.

Key words Feeding strategy; ICU; Mechanical ventilation; Immune function; Enteral nutrition

First-author's address Cangzhou people's Hospital, Cangzhou 061000, Hebei Provincial, China

重症监护室(Intensive Care Unit, ICU)患者病情较重,很大一部分患者无法自助进食,由于长期进行机械通气干预,患者多存在不同程度全身炎症反应,可导致患者食欲降低,长时间营养缺乏可使患者机体出现营养不良状况,降低患者生理功能^[1]。ICU机械通气患者通常存在营养不良,仅可获得所需热量或目标热量的50%,造成这一现象可能的原因是喂养延迟、医师处方量不足及频繁喂养中断所

导致的喂养量减少^[2]。实施合理的肠内营养支持干预可改善患者营养状态,减少患者呼吸肌疲劳,提高机械通气效率,改善氧合,缩短机械通气时间,减少气管插管率,调控患者免疫功能,抑制炎症反应^[3-4]。传统喂养策略是基于速率喂养,每小时以固定速率持续输注,如相关原因导致喂养中断,恢复喂养后均以目标速率继续输注^[5-6]。而基于容量的喂养策略当喂养发生中断时,根据剩余喂养时间和喂养容量,对每小时输注速率进行重新调整,可最大限度实现喂养目标^[7]。

基金项目:河北省沧州市重点研发指导项目(204106003)

①沧州市人民医院,河北省,沧州市,061000

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 选取2019年12月1日-2020年11月30日某院重症医学科收治的需要接受鼻饲肠内营养治疗的无创机械通气患者121例，随机分为试验组61例和对照组60例。试验组男32例，女29例，年龄27岁~85岁，平均年龄(58.17±6.09)岁；对照组男33例，女27例，年龄31岁~89岁，平均年龄(61.27±7.13)岁。2组患者年龄、性别、疾病类型等一般资料差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究通过院级伦理委员会批准并签署知情同意书。

1.2 纳入排除标准 纳入标准：(1)患者年龄大于18岁；(2)患者可达到且耐受持续肠内营养目标喂养速率；(3)营养风险筛查(NRS2002)总分大于3分；(4)患者及家属对本研究均知情同意。排除标准：(1)患者处于妊娠期；(2)患者有肠梗阻、胃肠道功能衰竭等肠内营养支持的禁忌症；(3)患者患有糖尿病或使用胰岛素泵；(4)患者患有难以纠正的低氧血症、休克及酸中毒。

1.3 研究方法 2组患者均给予鼻饲肠内营养泵进行肠内营养输注。对照组给予传统的基于速率的喂养策略，进行详细护理记录，主治医师下达24小时肠内营养支持总量医嘱，起始剂量为10~20毫升/小时，进行速率滴定，6小时~24小时达到目标速率(营养支持总量/24小时)，以目标速率持续进行滴注，如发生任何原因输注中断，护理人员以中断前速率重新启动肠内营养支持。试验组给予基于容量的喂养策略，如输注过程中断，护理人员重新评估，计算输注速度，从24小时注入总量中减去中断前已摄入肠内营养液量，以新速率继续输注，确保剩余液量可在剩余时间段内输注完成，最大输注速率为150毫升/小时。

1.4 观察指标 (1)依据2016年美国重症患者营养指南计算估算目标总量，对2组患者能量摄入情况进行详细护理记录，比较2组患者估算目标总量、实际摄入总量和实际摄入量/目标总量；(2)对2组患者营养指标进行详细护理记录，比较2组患者干预前后血清白蛋白和前白蛋白水平；(3)分别于治疗前后抽取2组患者空腹静脉血5ml，使用流式细胞仪对患者免疫功能指标进行检测，包括CD3、CD4+、CD8+、CD4+/CD8+；(4)记录并比较2组患者喂养过

程中并发症发生情况，包括者呕吐/反流、腹泻和腹胀。所有数据均在每天交接班时记录、统计，并每月汇总。

1.5 统计学处理 采用SPSS21.0进行统计分析。本研究中能量摄入情况、营养指标、免疫功能指标为计量资料，采用t检验。喂养并发症发生率为计数资料，采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 表示2组之间差异有统计学意义。

2 结果

2.1 能量摄入情况比较 2组患者估算目标总量差异无统计学意义($t=1.943, P=0.061$)；试验组患者实际摄入总量和实际摄入量/目标总量明显高于对照组，差异有统计学意义($t=5.297, 2.849, P=0.000, 0.006$)，见表1。

表1 试验组和对照组患者能量摄入情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	估算目标总量(ml)	实际摄入总量(ml)	实际摄入量/目标总量
试验组	61	1854.29±179.12	1715.59±246.26	0.93±0.24
对照组	60	1789.49±187.61	1472.61±258.23	0.82±0.18
<i>t</i>		1.943	5.297	2.849
<i>P</i>		0.061	0.000	0.006

2.2 干预前后营养指标比较 干预后试验组血清白蛋白(43.34±5.31)g/L和前白蛋白(246.34±23.54)mg/L明显高于对照组(37.89±4.71)g/L，(215.38±19.18)mg/L，2组比较 $t=5.997, 7.963, P<0.05$)，见表2。

表2 试验组和对照组患者干预前后营养指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	观察时间	血清白蛋白(g/L)	前白蛋白(mg/L)
试验组 (n=61)	干预前	35.36±4.07	194.63±13.31
	干预后	43.34±5.31	246.34±23.54
对照组 (n=60)	干预前	35.27±4.35	194.05±14.11
	干预后	37.89±4.71	215.38±19.18

2.3 干预前后免疫功能比较 干预前2组患者免疫功能差异无统计学意义($t=1.087, 0.067, 0.318, 0.550, P>0.05$)；干预后试验组CD3、CD4+、CD4+/CD8+高于对照组，CD8+低于对照组($t=6.439, 8.199, 12.822, 5.988, P<0.05$)，见表3。

表3 试验组和对照组患者干预前后免疫功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	观察时间	CD3+	CD4+	CD8+	CD4+/CD8+
试验组 (n=61)	干预前	54.16±6.12	32.59±3.26	30.46±3.24	1.06±0.09
	干预后	69.49±7.61	45.61±5.23	21.18±2.18	1.61±0.24
对照组 (n=60)	干预前	55.36±6.07	32.63±3.31	30.27±3.35	1.05±0.11
	干预后	61.34±6.31	38.34±4.54	26.89±2.71	1.38±0.18

2.4 并发症发生率比较 试验组和对照组患者呕吐/反流、腹泻和腹胀发生率差异无统计学意义($\chi^2=0.460, 0.327, 0.968, P=0.498, 0.567, 0.325$)，见表4。

表4 试验组和对照组患者喂养并发症发生率比较[n(%)]

组别	例数	呕吐/反流	腹泻	腹胀
试验组	61	12(19.67)	17(27.87)	11(18.03)
对照组	60	9(15.00)	14(23.33)	7(11.67)
χ^2		0.460	0.327	0.968
<i>P</i>		0.498	0.567	0.325

3 讨论

3.1 机械通气患者需足够的肠内营养 在机械通气治疗期间，患者机体处于高分解代谢状态，合理的喂养策略可增强患者胃肠道屏障功能，促进胃肠道激素分泌，减少菌群移位，有助于提高患者免疫功能，确保患者营养需求得到满足^[8-9]。有数据指出，ICU机械通气患者肠动力偏弱，能量摄入减少，消耗增加，容易导致患者呼吸肌强度减弱和营养不良，极容易发生喂养不耐受情况，影响机械通气效果^[10]。患者一旦发生喂养不耐受，可导致患者肠内

营养暂停或终止,影响患者病情恢复和预后,为ICU机械通气患者提供充足蛋白质和营养,降低不良结局发生率^[11]。肠内营养喂养不足主要是由于喂养中断、肠内营养输注速率缓慢、禁食时间长、无流程管理等,肠内喂养中断原因主要有气道护理、腹胀、医疗检查及胃潴留等,足够的蛋白质和能量喂养有利于降低机械通气危重患者病死率,改善疾病预后^[12]。喂养中断导致患者仅可满足40%~60%蛋白质和热量需求,而不是最佳供应量,无法满足临床实践指南中推荐的最低80%要求,增加了患者不良结局发生,主要体现在伤口愈合不良、免疫反应受损、住院时间延长、住院成本增加、死亡率增加等。故实现肠内营养目标是ICU机械通气患者护理的重要组成部分^[13-14]。

3.2 选择合适喂养策略的重要性 机械通气患者咳嗽和摘下面罩无法连续进行机械通气支持,进行经鼻胃管或空肠营养管给予肠内营养剂持续输注较自由进食可更有效提高患者营养状况,提高无创通气效率^[15]。相关数据显示^[16],在ICU机械通气患者中,增加1000千卡/天热量供应和降低60天病死率存在相关,且可增加机械通气天数。目前肠内营养供应最常用的方法是基于速率的喂养策略,往往以较低速率开始,通过数小时至数天后可达到目标速率,在喂养期间无论何种原因造成营养中断,均会产生热量逆差,当肠内营养恢复供应时,需要按速率在此进行滴定,其蛋白质和热量喂养逆差会增大,加重了ICU机械通气患者不良结局发生率^[17]。

3.3 基于容量的喂养策略的优势 基于容量的喂养策略是设定1个24小时目标喂养容量,允许护理人员在喂养中断后增加每小时喂养速率,进行详细护理记录,并根据患者表现和护理记录合理调整肠内营养浓度,以弥补缺失的蛋白质和热量,保障机体摄入足够蛋白质和热量,可更大限度完成目标喂养容量^[18]。如患者被设定24小时需要提供的热量为1200毫升,而不是规定每小时喂养速率,如50毫升/小时,这种喂养方式可最大限度实现24小时喂养目标。当使用基于容量的喂养策略时,无论中断次数多少和中断时间长短,恢复肠内营养时输注速率均以患者目标营养量为基础,重新计算剩余营养液输注速率^[19-20]。但也有学者认为^[21],基于容量的肠内营养输注方案可能触发复杂的生化过程,增加机械通气和死亡率,不建议采用此激进喂养方式,可能产生相反效果,故目前尚未有统一的肠内营养输注方案标准。

本次研究结果显示,试验组患者实际摄入量/实际摄入量/目标总量明显高于对照组,提示基于容量的喂养策略可增加患者实际摄入量,干预后试验组血清白蛋白和前白蛋白明显高于对照组,提示相对于传统的基于速率的喂养策略,基于容量的喂养策略可明显改善ICU机械通气患者营养指标,促进患者营养快速吸收。ICU机械通气患者往往处于应激状态,出现营养不良时容易导致患者机体免疫球蛋白水平下降,增加了预后感染风险,干预后试验组CD3、CD4+、CD4+/CD8+高于对照组,CD8+低于对照组,提示基于容量的喂养策略可明显提高患者免疫功能,保证患者机体免疫器官局部能源供

应,增强机体内环境稳定性。试验组和对照组患者呕吐/反流、腹泻和腹胀发生率差异无统计学意义,提示相对于基于速率的喂养策略,基于容量的喂养策略保证了充足的肠内营养供养,具有较高安全性,本次结果与赵辉^[22]等研究具有一致性。

综上所述,通过基于容量的喂养策略并进行详细护理记录,可明显提高ICU机械通气患者免疫功能,改善患者营养状况,且安全性较高,值得ICU进一步推广应用。但本研究选取的均为某院ICU重症机械通气患者,具有一定局限性,加上患者个体状况存在差异,可能产生一定程度的偏倚,建议增大样本量,进行大样本、多中心随机实验进行研究。

参考文献

- [1] 刘珊珊,谢波,徐菊玲,等. ICU机械通气患者喂养不耐受监测方法的研究进展[J]. 护士进修杂志, 2019, 34(4): 325-327.
- [2] 陶福正,陈卫挺,林相彬,等. 不同肠内营养途径对危重症患者胃肠耐受性的影响[J]. 全科医学临床与教育, 2017, 15(3): 259-261.
- [3] 王先美,陈卫挺,叶立刚,等. 浙江省ICU危重症患者肠内营养早期腹泻的调查研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(10): 1142-1147.
- [4] 朱力,绳宇. 持续与间断肠内营养喂养方式对危重患者肠内营养耐受性的影响分析[J]. 中华现代护理杂志, 2017, 23(8): 1113-1116.
- [5] 苏观富,易瑜华,杨依玲. 肠内营养耐受性评估表在重症患者肠内营养中的应用[J]. 中国医学创新, 2018, 15(35): 85-88.
- [6] 李芳玲,李红,陈翠华,等. 鼻肠管肠内营养预防机械通气患者呼吸机相关性肺炎临床观察[J]. 医学临床研究, 2017, 34(5): 1010-1012.
- [7] 程伟鹤,刘华平,史冬雷,等. 机械通气患者腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性研究[J]. 中国护理管理, 2018, 18(3): 361-367.
- [8] 王宏飞,王勇强,李寅,等. 机械通气及相关因素对腹内压影响的研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2015, 24(12): 1430-1435.
- [9] 杨玉梅. 肠内营养干预对ICU危重症患者营养状况的影响[J]. 中西医结合护理(中英文), 2017, 3(12): 117-119.
- [10] Reintam BA, Starkopf J, Alhazzani W, et al. Early enteral nutrition in critically patients: ESICM clinical practice guidelines[J]. Intensive Care Medicine, 2017, 43(3): 380-398.
- [11] 钟春苗,嵇朝晖,戴竹泉,等. 早期肠内营养标准化干预流程管理对ARDS机械通气患者血糖变化及预后的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29(12): 1133-1137.
- [12] 郭焱,程静,李永江. 肠内营养启动时机对ARDS机械通气患者疗效及预后的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(6): 573-577.
- [13] 葛晶晶,黄迎春. ICU患者肠内营养喂养不足的相关因素总结及预防[J]. 护士进修杂志, 2018, 33(18): 1662-1665.
- [14] 杜娟,王慧,何敏,等. 基于营养风险评估的个体化营养支持干预对重症患者营养状态及预后的效果观察[J]. 广西医科大学学报, 2019, 36(9): 1518-1522.
- [15] 丁兆红. 不同肠内营养输注方式对ICU重症患者营养耐受情况的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2017, 23(14): 55-56.
- [16] 李亚轻,任珊,王彦霞,等. 重症患者强化肠内营养支持的临床研究[J]. 中国急救医学, 2018, 38(2): 145-148.

- [17] 王超, 王军, 王斌, 等. 肠内营养耐受评估标准化流程管理对ICU气管切开长期机械通气患者院内感染及预后的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(12): 1173-1177.
- [18] 黄庭龙, 刘玉琪, 孙旭日. 两种不同肠内营养方式在危重症患者中的应用比较[J]. 海峡药学, 2017, 29(3): 96-99.
- [19] 吕保良, 张雪灵, 王振军, 等. 早期营养支持对老年重症呼吸衰竭患者营养状况的影响[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(19): 4836-4838.
- [20] 康旭萍, 周建萍. 早期肠内营养对ICU机械通气患者的临床效果观察与分析[J]. 首都食品与医药, 2019, 28(12): 22-23.
- [21] 崔益明, 金守兵, 陈彩霞, 等. ICU呼吸机干预患者给予早期肠内营养对改善营养水平及临床预后的影响[J]. 中外医疗, 2018, 37(27): 76-77, 80.
- [22] 赵辉. 不同营养支持方式对慢性阻塞性肺疾病急性加重并呼吸衰竭患者营养状态、肺功能及炎性因子影响的对比研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(4): 77-82. (2021-05-10收稿)

COPD患者血清CTRP9、FKN水平测定的临床意义

黄芳^① 李加雄^① 刁振华^① 卢惠伦^①

摘要 目的 探讨血清CTRP9、FKN与COPD患者肺功能、炎症反应的相关性,分析2种因子联合检测对AECOPD的预测价值。方法 选择某医院呼吸内科2018年6月1日-2020年1月1日收治的COPD患者118例,其中处于稳定期患者75例(稳定组),急性加重期患者43例(加重组),随机选择同期健康体检的非COPD患者40例(对照组)。对3组研究对象进行肺功能检测,记录FEV1%pred、FEV1/FVC,测定血清TNF- α 、IL-1 β 、CTRP9、FKN水平。绘制ROC曲线,评价血清CTRP9、FKN和2者联合检测对AECOPD的预测价值。结果 对照组、稳定组和加重组血清CTRP9[(87.42 \pm 9.07)pg/mL、(109.45 \pm 10.35)pg/mL、(166.10 \pm 13.54)pg/mL]、FKN[(189.67 \pm 18.63)ng/L、(425.38 \pm 28.23)ng/L、(561.81 \pm 37.96)ng/L]、IL-1 β [(1.31 \pm 0.28)ng/L、(3.16 \pm 0.57)ng/L、(4.44 \pm 0.72)ng/L]、TNF- α [(1.28 \pm 0.37)ng/L、(3.21 \pm 0.66)ng/L、(4.68 \pm 0.77)ng/L]水平逐渐升高($P<0.01$),而FEV1%pred[(88.56 \pm 9.06)%、(72.47 \pm 7.22)%、(59.59 \pm 6.80)%]、FEV1/FVC[(85.15 \pm 8.44)%、(68.29 \pm 7.35)%、(54.33 \pm 6.62)%]逐渐降低($P<0.01$),差异均有统计学意义,组间两两比较差异均有统计学意义($P<0.01$);Pearson相关分析显示血清CTRP9、FKN水平分别与炎症指标IL-1 β 、TNF- α 呈正相关($P<0.05$),与FEV1%pred、FEV1/FVC均呈负相关($P<0.05$)。ROC曲线显示血清CTRP9、FKN联合检测预测AECOPD的曲线下面积为0.976(95%CI: 0.934-0.997, $P<0.05$),灵敏度为0.928,特异度为0.944。结论 COPD患者血清CTRP9、FKN水平升高,且与炎症反应和肺功能存在相关性,血清CTRP9、FKN水平联合检测对AECOPD具有较高的预测价值。

关键词 急性加重;慢性阻塞性肺疾病;补体C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白9;不规则趋化因子;肺功能;炎症反应

Clinical Significance of Determination of Serum CTRP9 and FKN Levels in Patients with COPD Huang Fang, Li Jiexiong, Diao Zhenhua, Lu Huilun

Abstract **Objectives** To investigate the correlation between serum CTRP9 and FKN with pulmonary function and inflammatory response in patients with COPD and to analyze the predictive value of combined detection of these two factors for AECOPD. **Methods** 118 patients with COPD were selected from the department of respiratory medicine of hospital from June 1st, 2018 to January 1st, 2020, including 75 patients in stable period (stable group), 43 patients in acute exacerbation period (exacerbation group), and 40 non-COPD patients who underwent physical examination in hospital during the same period were selected randomly as control group. Pulmonary function tests were performed in the three groups, the percentage of FEV1%pred, FEV1/FVC were recorded, and the levels of TNF- α , IL-1 β , CTRP9 and FKN were measured. The receiver operating characteristic curve was drawn to evaluate the predictive value of serum CTRP9, FKN and their combined test on AECOPD. **Results** Control group, stable group and recombinant serum CTRP9[(87.42 \pm 9.07)pg/mL, (109.45 \pm 10.35)pg/mL, (166.10 \pm 13.54)pg/mL], FKN[(189.67 \pm 18.63)ng/L, (425.38 \pm 28.23)ng/L, (561.81 \pm 37.96)ng/L], IL-1 β [(1.31 \pm 0.28)ng/L, (3.16 \pm 0.57)ng/L, (4.44 \pm 0.72)ng/L], TNF- α [(1.28 \pm 0.37)ng/L, (3.21 \pm 0.66)ng/L, (4.68 \pm 0.77)ng/L] level gradually increased ($P<0.01$), FEV1% PRED [(88.56 \pm 9.06)%, (72.47 \pm 7.22)%, (59.59 \pm 6.80)%], FEV1/FVC[(85.15 \pm 8.44)%, (68.29 \pm 7.35)%, (54.33 \pm 6.62)%] decreased gradually ($P<0.01$). The differences were statistically significant, and the pairwise comparison between groups had statistical significance ($P<0.01$). Pearson correlation analysis showed that serum CTRP9 and FKN levels were positively correlated with inflammatory indexes IL-1 β and TNF- α ($P<0.05$), and negatively correlated with FEV1% PRED and FEV1/FVC ($P<0.05$). ROC curve showed that the area under the curve for predicting AECOPD by CTRP9 and FKN combined detection was 0.976 (95%CI: 0.934-0.997, $P<0.05$), the sensitivity was 0.928, and the specificity was 0.944. **Conclusions** Serum CTRP9 and FKN levels in COPD patients were elevated and correlated

①深圳市龙岗区第二人民医院呼吸内科,广东省,深圳市,518112