

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.01.029

# BGC 近端血流控制联合 DAC 远端抽吸技术治疗前循环急性缺血性脑卒中的疗效

腾国良<sup>1</sup>, 李翠<sup>2△</sup>

西安市北方医院:1. 神经三科;2. 神经一科, 陕西西安 710043

**摘要:**目的 研究球囊导引导管(BGC)近端血流控制联合远端通路导管(DAC)抽吸技术治疗前循环急性缺血性脑卒中(AIS)的疗效。方法 将 142 例前循环 AIS 患者分为研究组(70 例)和常规组(72 例),常规组采用 Trevo 支架行常规血管内机械取栓术(EMT),研究组采用与常规组相同的方法进行 Trevo 支架置入和释放,并采用 BGC 近端血流控制联合 DAC 远端抽吸技术进行治疗,比较两组患者的影像学结局、手术相关指标和临床预后。结果 研究组的完全再灌注率显著高于常规组(71.4% vs. 36.1%,  $P < 0.001$ ),无血栓远端迁移患者比例显著高于常规组(82.9% vs. 58.3%,  $P = 0.001$ ),一次性取栓成功率显著高于常规组(60.0% vs. 30.6%,  $P < 0.001$ ),手术相关性颅内出血发生率显著低于常规组(11.4% vs. 41.7%,  $P < 0.001$ ),术后 24 h 及 14 d 的美国国立卫生研究院卒中量表评分均显著低于常规组( $P < 0.001$ ),术后良好结局率显著高于常规组( $P < 0.05$ )。结论 在常规支架 EMT 基础上,加行 BGC 近端血流控制联合 DAC 远端抽吸技术治疗前循环 AIS,较单纯使用常规支架 EMT 更易实现一次性取栓成功,减少了远端血栓迁移,提高完全再灌注率,更有利于在术后短期内改善患者的神经系统症状并获得更满意的功能结局。

**关键词:**急性缺血性脑卒中; 前循环; 球囊导引导管; 远端通路导管; 近端血流控制; 远端抽吸  
**中图分类号:**R743.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2024)01-0126-05

## Efficacy of BGC proximal blood flow control combined with DAC distal suction technique in treatment of anterior circulation acute ischemic stroke

TENG Guoliang<sup>1</sup>, LI Cui<sup>2△</sup>

1. Third Department of Neurology; 2. First Department of Neurology, Xi'an Municipal North Hospital, Xi'an, Shaanxi 710043, China

**Abstract: Objective** To study the efficacy of balloon guided catheter (BGC) for proximal blood control combined with distal pathway catheter (DAC) distal suction technique in the treatment of acute ischemic stroke (AIS) in the anterior circulation. **Methods** A total of 142 patients with anterior circulation AIS were divided into the study group (70 cases) and routine group (72 cases). The routine group adopted the Trevo stent to conduct the endovascular mechanical thrombectomy (EMT) operation, the study group adopted the same method as the routine group to conduct the Trevo stent implantation and release, moreover adopted the BGC proximal blood control combined with DAC distal suction technique. The imaging outcomes, surgery related indicators and clinical prognosis were compared between the two groups. **Results** The complete reperfusion rate of the study group was significantly higher than that of the routine group (71.4% vs. 36.1%,  $P < 0.001$ ), the proportion of the patients with non-thrombotic distal migration was significantly higher than that of the routine group (82.9% vs. 58.3%,  $P = 0.001$ ), the success rate of one-time thrombectomy was significantly higher than that of the routine group (60.0% vs. 30.6%,  $P < 0.001$ ), the incidence rate of surgery related intracranial hemorrhage was significantly lower than that of the routine group (11.4% vs. 41.7%,  $P < 0.001$ ), the NIHSS score at postoperative 24 h and on postoperative 14 d was significantly lower than that of the routine group ( $P < 0.001$ ), and the rate of postoperative good outcomes was significantly higher than that of the routine group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** On the basis of routine stent EMT operation, the addition of BGC proximal blood flow control combined with DAC distal suction technology for the treatment of anterior circulation AIS is easier to achieve the one-time thrombus removal success than the simple routine stent EMT operation, reduces the distal thrombus migration and improves the complete reperfusion rate, and is more conducive to improve the patient's neurological symptoms and achieve more satisfactory functional outcomes in the short term after surgery.

**Key words:** acute ischemic stroke; anterior circulation; balloon guided catheter; distal pathway catheter; proximal blood flow control; distal end suction

急性缺血性脑卒中(AIS)占全部脑卒中类型的70%以上<sup>[1]</sup>,其中又以前循环AIS最为常见,占全部AIS的75%~80%<sup>[2]</sup>。相关调查显示,AIS的致残率为60%~70%,病死率为10%~30%,该病是我国成年人主要的致残、致死原因之一<sup>[3-4]</sup>。AIS的治疗关键是尽早实现闭塞血管再通、恢复脑灌注、挽救缺血半暗带。随着介入技术及相关材料的不断发展与进步,血管内机械取栓术(EMT)已成为AIS的标准治疗方式。然而EMT治疗后即使能成功进行血运重建,患者的临床结局也往往存在较大差异,8.6%的患者会在EMT中发生血栓碎裂继而诱发远端血管栓塞,并最终导致术后并发症及病死率升高<sup>[5]</sup>。故EMT仍有值得改进的空间,在追求较高再通率的同时也需进一步降低各种并发症风险。相关临床研究表明,使用球囊导引导管(BGC)暂时阻断颈内动脉(ICA)前向血流可有效实现近端血流控制并降低远端血管栓塞的风险,还可提高硬质及大负荷量血栓的再通率<sup>[6]</sup>。另一方面,大口径远端通路导管(DAC)在直接抽吸取栓以及减少血栓逃逸等方面也显示出一定优势<sup>[7]</sup>。已有体外研究报道,在EMT中增加近端血流控制和(或)远端抽吸对提高再通率并减少远端栓塞有益<sup>[8]</sup>。本研究以常规导引导管支架取栓器辅助的EMT为对照,分析了BGC联合DAC治疗前循环AIS患者的临床效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2020年9月至2022年10月在本院神经内科首次接受EMT治疗的前循环AIS患者142例。纳入标准:年龄18~85岁;经脑血管造影(DSA)证实为脑中动脉(MCA)闭塞或ICA远端闭塞等;术前美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分 $\geq 8$ 分;发病至穿刺时间 $< 6$  h。排除标准:(1)颈总动脉远端、ICA近端、后循环异常所致AIS;(2)CT或MRI影像检查显示已发生颅内出血或有明显出血倾向;(3)CT检查显示低密度病灶超过1/3的MCA供血区,或急性前循环卒中的标准CT评分系统(ASPECTS)评分 $< 7$ 分;(4)DSA检查显示 $\geq 2$ 支血管急性阻塞,有颈动脉夹层、颈段颈动脉完全性闭塞或血管炎;(5)不可控制的高血压(收缩压 $> 185$  mmHg或舒张压 $> 110$  mmHg);(6)合并有心、肺、肝、肾等脏器衰竭;(7)合并脑动脉畸形、颅内肿瘤、全身性感染、活动性的播散性血管内凝血、严重精神病史、近1年内发生心肌梗死;(8)对造影剂和介入器材材料过敏。根据治疗方法将该142例患者分为研究组(70例)和常规组(72例)。常规组与研究组在人口学指标、阻塞部位、术前评估、疾病史等基线资料方面比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表1。所有患者或其家属均签署知情同意书,本研究经本院医学伦理委员会批准(审批号:研2023025)。

表1 常规组与研究组的基线资料比较[n(% )或 $\bar{x} \pm s$ ]

组别	n	性别		年龄(岁)	阻塞部位		术前评估(分)	
		男	女		MCA	ICA 远端	NIHSS 评分	ASPECTS 评分
研究组	70	46(65.7)	24(34.3)	65.5 $\pm$ 9.4	36(51.4)	34(47.6)	13.21 $\pm$ 4.25	7.55 $\pm$ 1.13
常规组	72	50(69.4)	22(30.6)	66.7 $\pm$ 8.5	34(47.2)	38(52.8)	12.74 $\pm$ 3.52	7.39 $\pm$ 1.03
$\chi^2/t$		0.225		0.595	0.251		0.719	0.882
P		0.635		0.528	0.616		0.387	0.204

  

组别	n	疾病史				吸烟	其他		
		高血压	糖尿病	高脂血症	冠心病		卒中	发病至穿刺时间(min)	静脉药物溶栓
研究组	70	30(42.9)	56(80.0)	62(88.6)	58(82.9)	14(20.0)	20(28.6)	254.8 $\pm$ 82.1	38(54.3)
常规组	72	34(47.2)	52(72.2)	64(88.9)	54(75.0)	18(25.0)	26(36.1)	249.3 $\pm$ 92.9	44(61.1)
$\chi^2/t$		0.273	1.179	0.004	1.315	0.508	0.921	-0.373	0.678
P		0.601	0.278	0.952	0.252	0.476	0.337	0.751	0.410

## 1.2 方法

**1.2.1 常规组** 采用Trevo支架行EMT进行治疗。于病变侧ICA岩段或海绵状段放置90 cm 6F Envoy导引导管(Cordis, Inc, USA),使用0.014英寸(0.036 cm)Traxcess微导丝(EV3, Inc, USA)和Rebar18或27微导管(EV3, Inc, USA)进入ICA和闭塞的MCA

段,选取工作角度,在微导丝引导下将微导管通过血管闭塞段并尽量接近闭塞段远端。本次研究采用的支架为Trevo支架(4 mm $\times$ 20 mm, Concentric Medical, Mountain View, CA, USA),经微导管将Trevo支架送过血管闭塞段,释放支架,等待3~5 min,使支架与血栓充分接触和嵌合,回拉支架并连同微导管整

体撤出。在取栓装置撤出后,继续抽吸约 50 mL 血液,检查支架内是否有血栓,必要时多次取栓,取栓后即刻复查,造影评估血管再通情况。

**1.2.2 研究组** 与常规组以相同方法进行 Trevo 支架置入和释放,同时进行近端血流控制和远端抽吸。股动脉穿刺并置入 8F 导管鞘,将 8F BGC(Cello balloon guide catheter; Covidien, Irvine, CA, USA)置于患侧 ICA 近端,随后通过 BGC 推进大口径 DAC(5 Fr Navien distal access catheter; Medtronic Neurovascular),并尽可能接近血栓。将微导管置于血栓远端后,以与常规组相同方法进行 Trevo 支架置入和释放。在回拉支架前先将球囊充气,使用 50 mL 注射器辅助大口径 DAC 行持续负压抽吸,缓慢将展开的支架回拉入大口径 DAC,支架与微导管撤出后,如果可以通过大口径 DAC 进行自由抽吸,则将其留在原位继续抽吸至无法抽吸出血液为止(约 3 min),如果有栓块卡在导管中形成明显抽吸阻碍,则在仍不终止抽吸的情况下将大口径 DAC 经 BGC 撤出。

**1.3 观察指标** (1)影像学结局:术后即刻进行头部影像学检查,采用改良脑梗死溶栓量表(mTICI)分级评价血管再通程度。0 级为无灌注,完全闭塞,无血流通过闭塞的主要血管;1 级为原始闭塞部位有灌注通过,但远端分支充盈受限,几乎没有远端灌注或灌注较慢;2a 级为部分灌注,<50% 的主要血管分布区有灌注(如一条 M2 分支充盈或完全性灌注);2b 级为部分灌注,≥50% 的主要血管分布区有灌注,但没有达到全部血管分布区的完全性或正常灌注;3 级为所有远端分支均达到完全性灌注充盈。mTICI 分级 2b~3 级为血管开通成功(成功再灌注),其中 mTICI 分级 3 级为完全再灌注。另统计术后发生血栓远端迁移的情况。(2)手术相关指标:包括取栓尝试次数、手术相

关性颅内出血、症状性颅内出血、手术时间及再灌注时间,其中,“一次性取栓成功”定义为一次机械取栓操作血流灌注可达到 mTICI 分级 2b~3 级。(3)临床预后结局:分别统计术后 24 h 和术后 14 d 的 NIH-SS 评分。全部患者均进行 1 年的电话和门诊随访,以观察其预后结局事件。不良结局事件:死亡、病情未见好转(包括不能自理、不能恢复主要运动功能、准植物人状态等)、好转后再发脑卒中。良好结局事件:患者明显的康复,生活能够基本自理。良好结局率=良好结局事件例数/总例数×100%。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS26.0 统计软件进行统计处理和分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 两组患者的影像学结局比较** 研究组的成功再灌注率(mTICI 分级 2b+3 级)高于常规组,但组间比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.944, P = 0.086$ ),研究组的完全再灌注率(mTICI 分级 3 级)显著高于常规组( $\chi^2 = 17.797, P < 0.001$ );研究组无血栓远端迁移患者比例显著高于常规组( $\chi^2 = 10.248, P = 0.001$ )。见表 2。

**2.2 两组患者的手术相关指标比较** 两组患者的症状性颅内出血比例、手术时间及再灌注时间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。研究组取栓尝试次数分别为 1 次 42 例、2 次 6 例、3 次 12 例、4 次 8 例、5 次 2 例、6 次 0 例,常规组取栓尝试次数分别为 1 次 22 例、2 次 22 例、3 次 20 例、4 次 2 例、5 次 4 例、6 次 2 例。研究组的一次性取栓成功率显著高于常规组( $P < 0.001$ ),手术相关性颅内出血发生率显著低于常规组( $P < 0.001$ )。见表 3。

表 2 两组的影像学结局比较[n(%)]

组别	n	mTICI 分级(级)					血栓远端迁移					
		0	1	2a	2b	3	2b+3	无迁移	至 M3 段	至大脑前动脉	至大脑前动脉和 MCA	至大脑后动脉
研究组	70	4(5.7)	2(2.9)	2(2.9)	12(17.1)	50(71.4)	62(88.5)	58(82.9)	6(8.6)	0(0.0)	6(8.6)	0(0.0)
常规组	72	14(19.4)	4(5.6)	2(2.8)	30(41.7)	26(36.1)	56(77.8)	42(58.3)	20(27.8)	4(5.6)	6(8.3)	0(0.0)

表 3 两组的手术相关指标比较[n(%)或  $\bar{x} \pm s$ ]

组别	n	取栓尝试次数		手术相关性颅内出血	症状性颅内出血	手术时间(min)	再灌注时间 <sup>#</sup> (min)
		1 次	≥2 次				
研究组	70	42(60.0)	28(40.0)	8(11.4)	6(8.6)	56.8±24.9	52.7±21.5
常规组	72	22(30.6)	50(69.4)	30(41.7)	10(13.9)	63.7±27.6	54.2±20.9
$\chi^2/t$		12.429		16.558	0.502	1.563	0.422
P		<0.001		<0.001	0.479	0.114	0.592

注:<sup>#</sup>只纳入 mTICI 分级 2b+3 级病例,其中研究组 62 例,常规组 56 例。

**2.3 两组患者的临床预后结局比较** 研究组术后 24 h 及 14 d 的 NIHSS 评分均显著低于常规组 ( $P < 0.001$ ), 1 年内两组的死亡情况比较, 差异无统计学意

义 ( $P = 0.055$ ), 但研究组术后 3、6、12 个月时的良好结局率均显著高于常规组 ( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者的临床预后结局比较 [ $\bar{x} \pm s$  或  $n(\%)$ ]

组别	n	术后 NIHSS 评分(分)		1 年内死亡	1 年内良好结局		
		术后 24 h	术后 14 d		术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
研究组	70	7.3 ± 2.2	5.2 ± 3.7	2(2.9)	62(88.6)	48(68.6)	42(60.0)
常规组	72	9.4 ± 3.1	7.6 ± 4.3	8(11.1)	46(63.9)	32(44.4)	26(36.1)
t/χ <sup>2</sup>		4.644	3.561	3.694	11.874	8.399	8.117
P		<0.001	<0.001	0.055	0.001	0.004	0.004

### 3 讨 论

前循环 AIS 可引发严重的脑梗死, 对患者生命安全带来巨大威胁。在近年来 AIS 发病率逐年升高的情况下, 临床应及时选择更科学的治疗方案, 以最大限度改善患者神经功能并提高其生存质量。业界普遍认为, 对于大血管闭塞引起的 AIS, EMT 是当前的标准治疗方法。然而仍有相当数量的 AIS 患者难以通过 EMT 获得理想疗效, 术后血管再通率与良好结局率均不十分令人满意。

相关手术器材的创新及组合应用促进了支架取栓技术逐渐多样化。这些技术包括抽吸结合取栓(Solumbra)技术、支架取栓器辅助的真空锁定抽离技术、大口径球囊导管与远端入路导管双抽吸支架取栓(Badass)技术、卒中抽吸-取栓器技术(ARTS)、近端球囊阻断联合血栓抽吸术(ASAP)、PROTECT 技术(应用 BGC 球囊导管进行近端血流控制, 同时应用中间导管进行血栓抽吸与支架取栓相结合)、SAVE 技术(将中间导管推送至血栓近端, 保持负压抽吸, 同时撤出取栓支架和中间导管)、PROTECT-PLUS 技术(PROTECT 与 SAVE 的结合技术)、DAC 导管推进取栓支架(ADVANCE)技术。这些取栓技术都涉及了 BGC 或抽吸导管等辅助器材的应用, 且都被报道了较高的再灌注率、较高的首次再通率、较少的取栓次数及较低的远端栓塞率<sup>[9-10]</sup>。故笔者推测, BGC 和 DAC 二者的联合使用在理论上具有协同作用, 但其在临床上的开展还少有文献报道。

取栓手术中使用 BGC, 球囊充盈后, 可起到临时阻断前向血流的作用, 减少栓子的逃逸; 同时由于球囊充盈后, 理论上可以稳定取栓系统, 减少取栓的次数, 获得更高的成功率<sup>[5]</sup>。一项针对 5 507 例 AIS 患者的大型 Meta 分析也表明, 使用 BGC 可明显提高成功再灌注率和一次性取栓成功率, 缩短手术时间, 减少取栓次数及降低远端栓塞的发生率, 可获得良好功能结局并降低死亡风险, 而不会增加症状性颅内出血的风险<sup>[6]</sup>。有研究表明, DAC 的应用可以简化取栓流程, 使导管到达目标血管更快捷, 有助于在更短时间内为患者提供有效的血管内治疗<sup>[11]</sup>。DAC 所采用的

直接抽吸技术代表了一种新的血管再通策略, 该技术是将血栓抽吸作为机械取栓的首选方法, 直接使用大口径抽吸导管清除血块。相关研究显示, 导管大小也被确定为血栓切除术血运重建成功的独立预测指标, 在抽吸过程中, 远端血流的流动速度和方向与抽吸导管的管腔大小有关<sup>[12]</sup>。大口径 DAC 可在远端 MCA 中实现了显著的血流逆转(逆行血流)。在远端 MCA 中实现逆行血流的好处是可以拉回、抽吸比主要闭塞部位更远端的栓子, 减少其逃逸, 从而改善再灌注, 这可能也是提高一次性取栓成功率的关键<sup>[13]</sup>。

本研究结果显示, 研究组的取栓尝试次数较少, 一次性取栓成功率显著高于常规组 (60.0% vs. 30.6%,  $P < 0.001$ ); 研究组的无远端血栓迁移率显著高于常规组 (82.9% vs. 58.3%,  $P = 0.001$ ), 故可实现更高的完全再灌注率 (mTICI 分级 3 级)。同时从术后 NIHSS 评分及不良结局事件的发生情况来看, 研究组的 NIHSS 评分低于常规组, 良好结局率高于常规组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。在接受 EMT 治疗脑卒中患者中, 其中 20%~30% 的患者发生症状性颅内出血, 但大多数出血病因尚不清楚, 有研究表明出血与血管受累范围和较大的脑梗死相关<sup>[14-15]</sup>。目前研究多关注于 EMT 术后的症状性颅内出血。在本研究中, 两组患者的症状性颅内出血发生率相近 (8.6% vs. 13.9%,  $P = 0.479$ ), 但研究组的症状性颅内出血发生率仍低于常规组, 这可能和研究组一次性取栓成功率较高, 从而较大限度减轻手术操作对血管的损伤有关。

综上所述, 在常规支架 EMT 基础上, 加行 BGC 近端血流控制联合 DAC 远端抽吸技术治疗前循环 AIS, 较常规支架 EMT 更易实现一次性取栓成功, 减少了远端血栓迁移, 提高完全再灌注率, 更有利于在术后短期内改善患者的神经系统症状并获得更满意的功能结局, 建议在前循环 AIS 患者的临床治疗中推广应用该技术。

### 参考文献

[1] WU J, DOU Y, LIU W, et al. Osteocalcin improves out-

- come after acute ischemic stroke[J]. *Aging*, 2020, 12(1): 387-396.
- [2] FUHRER H, FORNER L, PRUELLAGE P, et al. Long-term outcome changes after mechanical thrombectomy for anterior circulation acute ischemic stroke[J]. *J Neurol*, 2020, 267(4): 1026-1034.
- [3] 郑容, 郭洛宁, 郑红. 发病前使用抗血小板药物对急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓治疗效果的影响[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2018, 26(5): 99-101.
- [4] 王陇德, 刘建民, 杨弋, 等. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战:《中国脑卒中防治报告 2018》概要[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(2): 105-119.
- [5] 李强, 周腾飞, 贺迎坤, 等. 球囊导引导管在急性前循环闭塞血管内开通治疗中的应用[J/CD]. *中华介入放射学电子杂志*, 2020, 8(2): 145-150.
- [6] PODLASEK A, DHILLON P S, JEWETT G, et al. Clinical and procedural outcomes with or without balloon guide catheters during endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis with first-line technique subgroup analysis[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2020, 42(8): 1464-1471.
- [7] MARTINI M, MOCCO J, TURK A, et al. 'Real-world' comparison of first-line direct aspiration and stent retriever mechanical thrombectomy for the treatment of acute ischemic stroke in the anterior circulation: a multicenter international retrospective study[J]. *J Neuro Interv Surg*, 2019, 11(10): 957-963.
- [8] CHUEH J Y, PURI A S, WAKHLOO A K, et al. Aspiration efficacy of suction catheter in the management of distal embolization during interventional treatment of acute ischemic stroke[J]. *J Neurointerv Surg*, 2014, 6 (Suppl 1): A1-A78.
- [9] 朱青峰, 贾静, 解新民, 等. 多种技术在急性脑梗死机械取栓术中应用效果分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2019, 24(10): 619-622.
- [10] MOKIN M, IONITA C N, NAGESH S V, et al. Primary stentriever versus combined stentriever plus aspiration thrombectomy approaches: in vitro stroke model comparison[J]. *J Neurointerv Surg*, 2015, 7(6): 453-457.
- [11] 杨琴, 廖宝, 梁柯. 远端通路导管在急性缺血性卒中的临床应用研究[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2022, 17(1): 18-33.
- [12] DELGADO ALMANDOZ J E, KAYAN Y, WALLACE A N, et al. Larger ACE 68 aspiration catheter increases first-pass efficacy of ADAPT technique[J]. *J Neurointerv Surg*, 2019, 11(2): 141-146.
- [13] ZAIDAT O O, CASTONGUAY A C, LINFANTE I, et al. First pass effect: a new measure for stroke thrombectomy devices[J]. *Stroke*, 2018, 49(3): 660-666.
- [14] HONG J M, KIM D S, KIM M. Hemorrhagic transformation after ischemic stroke: mechanisms and management [J]. *Front Neurol*, 2021, 12: 703258.
- [15] HONIG A, PERCY J, SEPEHRY A A, et al. Hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke: a quantitative systematic review[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(5): 1162.
- (收稿日期: 2023-03-22 修回日期: 2023-10-28)
- 
- (上接第 125 页)
- 安徽医药, 2018, 22(8): 1503-1506.
- [3] 田连芬, 赖少侣, 王铮. 影像学预测直肠癌转移淋巴结的研究进展[J]. *临床放射学杂志*, 2020, 39(3): 623-626.
- [4] 林林, 秦晓宁, 阮洪训, 等. 白介素-22 基因多态性与结肠癌相关性的研究[J]. *重庆医科大学学报*, 2019, 44(5): 657-661.
- [5] 常文举, 任黎, 许剑民. 2019 年结直肠癌肝转移诊疗指南最新解读[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2019, 26(8): 907-911.
- [6] 刘丹, 张菁, 杨岚清. MRI 评估直肠癌淋巴结转移的价值[J]. *国际医学放射学杂志*, 2019, 42(3): 326-330.
- [7] 张娜, 袁玉红. 腹部 CT 增强扫描在结肠癌 TNM 分期诊断中的应用[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2021, 19(8): 131-143.
- [8] 陈伟彬, 石倩倩, 李忠垚, 等. 宝石能谱 CT 各参数对结肠腺癌不同分化程度的评估价值[J]. *中国煤炭工业医学杂志*, 2021, 24(5): 493-498.
- [9] 路婷, 李臻, 李鑫, 等. 结肠癌支架置入术后再狭窄 1 例[J]. *实用放射学杂志*, 2020, 36(4): 686-687.
- [10] 闫龙超, 杨琳, 杨明, 等. 血清和组织 PLAC1 在结肠癌诊断和判断淋巴结转移风险中的临床价值[J]. *东南大学学报(医学版)*, 2022, 41(1): 102-108.
- [11] BUDDA S A, ZENEWICZ L A. IL-22 deficiency increases CD4 T cell responses to mucosal immunization[J]. *Vaccine*, 2018, 36(25): 3694-3700.
- [12] GAO Y, WANG J, ZHOU Y, et al. Evaluation of serum CEA, CA19-9, CA72-4, CA125 and ferritin as diagnostic markers and factors of clinical parameters for colorectal cancer[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 2732-2740.
- [13] ZHANG Y, LIU C, GAO J, et al. IL-22 promotes tumor growth of breast cancer cells in mice[J]. *Aging*, 2020, 12(13): 1354-1364.
- [14] ISRAILOV S, CHO H J, KROUSS M. Things we do for no reason: tumor markers ca125, ca19-9, and cea in the initial diagnosis of malignancy. [J]. *J Hosp Med*, 2022, 17(4): 303-305.
- [15] 兰巧芬, 耿有全, 张诗颜, 等. 结直肠癌患者血清组织蛋白酶 B 与 IL-22、IL-17 水平的相关分析[J]. *检验医学与临床*, 2021, 18(8): 1051-1053.
- [16] 敬秀平, 刘珊, 宋小平. 结直肠癌患者的血清癌胚抗原、甲胎蛋白和糖类抗原 19-9 水平及临床意义[J]. *癌症进展*, 2020, 18(12): 1244-1247.
- [17] 姚佳圆, 李建生, 李东颖. HBO1 表达水平在结直肠癌预后判断中的价值[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2019, 28(7): 798-802.
- (收稿日期: 2023-04-26 修回日期: 2023-09-29)