

缺血性结肠炎的诊断与治疗进展

徐幼飞

徐幼飞, 慈溪市第三人民医院消化内科 浙江省慈溪市 315324
徐幼飞, 副主任医师, 主要从事消化内科的临床及科研, 致力于炎症性肠病的研究。

作者贡献分布: 本文撰写与审校均由徐幼飞完成。

通讯作者: 徐幼飞, 副主任医师, 315324, 浙江省慈溪市周巷镇周西公路51-139号, 慈溪市第三人民医院消化内科。

xu_you_fei2005@163.com

电话: 0574-63305148

收稿日期: 2014-04-09 修回日期: 2014-05-05

接受日期: 2014-05-14 在线出版日期: 2014-07-28

Diagnosis and management of ischemic colitis

You-Fei Xu

You-Fei Xu, Department of Gastroenterology, the Third Hospital of Cixi City, Cixi 315324, Zhejiang Province, China

Correspondence to: You-Fei Xu, Associate Chief Physician, Department of Gastroenterology, the Third Hospital of Cixi City, 51-139 Zhouxi Road, Zhouxiang Town, Cixi 315324, Zhejiang Province, China. xu_you_fei2005@163.com

Received: 2014-04-09 Revised: 2014-05-05

Accepted: 2014-05-14 Published online: 2014-07-28

Abstract

The clinical presentation and outcome of ischemic colitis have a wide spectrum. Impaired perfusion of blood to the bowel from a variety of causes is the underlying pathophysiology. The presence of diarrhea, abdominal pain, and mild lower gastrointestinal bleeding should prompt consideration of ischemic colitis as a cause. Although many laboratory tests and radiographic images may suggest the diagnosis, endoscopic visualization of the colonic mucosa with histologic analysis of biopsies is the gold standard for identification of colonic ischemia. Many cases are transient and resolve without any complications. Medical therapy for chronic ischemia has been anecdotally proven but not carefully studied. Complications of ischemic colitis can include bowel perforation, peritonitis, persistent bleeding, protein-losing colonopathy, and symptomatic intestinal strictures. Surgical resection of the affected segment should be considered early to minimize adverse outcomes. This review describes the etiology, pathophysiology, clinical

features, diagnostic approach, and management of ischemic colitis.

© 2014 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Ischemic colitis; Diagnosis; Therapy; Etiology; Pathophysiology

Xu YF. Diagnosis and management of ischemic colitis. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2014; 22(21): 3061-3066
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/3061.asp>
DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i21.3061>

摘要

缺血性结肠炎的临床表现多样, 预后不一, 肠道血液灌注受损是其主要的病理生理学机制。患者若有腹泻、腹痛、轻度下消化道出血等症状出现应考虑到缺血性结肠炎的可能。尽管许多实验室检查及影像诊断可以提示缺血性结肠炎的存在, 但内窥镜检查及结肠黏膜切片的组织学分析是诊断缺血性结肠炎的金标准。该病大部分病例的持续时间都很短, 能顺利缓解而无任何并发症的发生。药物治疗慢性局部缺血已在一些非对照实验中被证实, 但还未深入研究。缺血性结肠炎会引起众多并发症, 包括肠穿孔、腹膜炎、持续出血、蛋白丢失、肠狭窄。本文对近年来缺血性结肠炎病因、病理生理、临床表现、诊断和治疗的研究做一综述。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 缺血性结肠炎; 诊断; 治疗; 病因; 病理生理

核心提示: 鉴别缺血性结肠炎主要依据临床他表现、实验室、影像学和内镜检查, 有腹痛、腹泻、消化系出血症状应考虑这个诊断, 尽管大多数患者经对症治疗可获痊愈, 但仍需密切观察, 在一部分重症患者, 介入治疗或外科手术是必须的。

徐幼飞. 缺血性结肠炎的诊断与治疗进展. *世界华人消化杂志* 2014; 22(21): 3061-3066 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/3061.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i21.3061>

背景资料

缺血性结肠炎的临床表现多样, 预后不一, 随着人口老龄化、动脉硬化相关疾病发病率的增加, 缺血性结肠炎的发生率也不断提高, 但目前有关此病的诊断治疗进展报道有限。

同行评议者

阴赓宏, 研究员, 首都医科大学附属北京友谊医院感染与急救医学

研发前沿

识别结肠缺血高度依赖于临床观察、症状和病史,若提示该病应及时考虑。那些急性血栓栓塞的患者体征与临床症状可能相脱离。本病的实验室检查可以有血白细胞增高、血清乳酸、乳酸脱氢酶、磷酸肌酸激酶、或淀粉酶增高或代谢性酸中毒表现,但目前尚无特异性血清指标能够诊断本病。

0 引言

结肠的血管疾病有广泛的临床表现,从短暂的自限性缺血损伤到急性暴发性透壁损伤并发肠坏死甚至导致死亡。1963年,Boley等^[1]首次报道了血液灌注不足导致局部缺血损伤是绝大多数缺血性结肠炎患者主要的发生发展过程。现在通过特异性的内镜、影像、组织病理学表现,对缺血性结肠炎的存在已有了广泛的共识。本文综述了缺血性结肠炎的主要病理机制,优化的诊断试验及对其治疗措施的评估。该病复杂多样的临床表现和预后使得对其诊断和治疗成为了一项挑战。

1 流行病学和病因

典型的结肠局部缺血通常发生于存在多种疾病的老年个体,特别是合并有心血管疾病的患者^[2],超过90%的此类患者年龄>60岁。当然,各年龄段,包括年轻的患者也可能罹患结肠缺血^[3]。本病普通人群发病率为每年4.5/100000-44/100000,然而真实的发病率是被低估的,因为很多病例由于轻微或短暂的症状并未就医^[4]。研究^[5]还发现,女性,年龄在65岁以上,或有便秘为主的肠易激综合症及慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)的患者罹患缺血性结肠炎的风险提高了2-4倍,原因可能与多年的吸烟引起的全身小血管疾病有关。造成结肠缺血的心血管方面原因包括心输出量减少或低血容量性休克引起的结肠动脉灌注损伤^[6,7],肠系膜动脉血栓和动脉血栓性闭塞导致局部缺血及潜在的动脉粥样硬化倾向等^[8,9]。另外如药物因素,血液高凝状态,或者患有脉管炎、结节性多发性动脉炎、乙型肝炎或系统性红斑狼疮的患者也可发展成缺血性结肠炎^[10]。普通人群中28%的结肠缺血与高凝状态关,而8.4%与凝血障碍有关^[11]。此外,腹腔内炎症或感染过程往往伴有短暂的结肠缺血。结肠动脉灌注受损也经常脓毒症血证中发现。结肠局部非封闭性缺血被认为是该病的一个原发形式^[12],而腹部血管手术中结扎肠系膜下动脉是造成医源性结肠缺血坏死最常见的一个原因^[13]。另外,在无凝血疾病的正常人群中一些少见原因造成的结肠缺血已经被报道,如可卡因摄入^[14]、搭乘航班^[3]、潜水^[15]、服用减肥药物及塑形治疗^[16],甚至结肠镜筛查等^[17]。

结肠由肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)和肠系膜下动脉(inferior mesenteric artery, IMA)灌注。SMA自降主动脉分出后,分为

四个主干,包括胰十二指肠下动脉,中结肠动脉(营养横结肠近端),右结肠动脉(营养肝曲和升结肠的一部分)和回结肠动脉(营养回肠末端和升结肠的一部分)。肠系膜下动脉分为左结肠动脉,结肠缘动脉,乙状结肠动脉,最终成为直肠上动脉。远端直肠血供来自髂内动脉的下腹部分支,特别是直肠中、下动脉。正是由于直肠的这种双重血液供应,缺血损伤在这一区域非常罕见。

2 病理生理学

缺血性结肠炎基本的病理过程涉及体循环的改变或肠系膜血管解剖或功能的变化导致结肠血流减少。组织学改变的程度取决于损伤的严重程度。最早的变化包括黏膜或黏膜下层的水肿和出血。如果潜在的灌注损伤持续,出血的区域覆盖的黏膜随后脱落,则导致溃疡。反之,这些区域的出血随时间吸收而不遗留任何永久性黏膜病变。在严重的局部缺血损伤,肉芽组织和纤维组织与富铁的巨噬细胞进入黏膜层及黏膜下层大量蓄积^[18]。在SMA、IMA和髂内血管之间,可以发现众多侧枝血管。所谓的“分水岭”区域指两支循环的汇合区域,如脾曲和乙状结肠。这些部分更容易因灌注不足引起缺血损伤。结肠缘动脉减少或消失的人群通常会增加5%的缺血风险,这支动脉在大多数人是一个供应脾曲的侧副血管。一旦灌注不足得以改善,血液复流常导致溃疡部分出血,被称为再灌注损伤^[19]。结肠似乎比小肠更容易缺血,因为他的黏膜微血管发育不完善,且嵌入于较厚的黏膜肌层中。结肠的直小血管,是为肠壁供应血液的终末血管,与小肠的血管相比更小,也更容易痉挛。这些血管在右半结肠比左半结肠更不发达,导致右半结肠在低血流状态下更易引起缺血损伤^[20]。肠血压下降低于40 mmHg即导致结肠缺血。损伤程度与低血压和随后的组织缺氧时间成正比^[21]。严重的微血管收缩而无血管闭塞被称为非封闭性肠系膜缺血。在这种情况下,更大的动脉搏动保持血流量。然而,血容量不足或交感反应,例如严重的充血性心力衰竭,会导致血管收缩和减少终末动脉血流^[22]。此外,结肠血流灌注也被证明受结肠功能或蠕动的影响。慢性便秘一直被认为与结肠缺血有很大的关系,或许是由于缺血再灌注损伤的肠腔内压力增加、血流量减少及肠壁动静脉氧梯度降低所引起^[23]。这一理论也解释了结肠镜或钡灌肠检查后发生缺血性结肠炎的原因^[24]。

3 临床表现

临床表现和症状取决于血管损伤的程度及合并的其他疾病。通常,一些始动因素可以被辨识,如最近的心脏和血管外科手术、心肌梗死或重大系统性疾病^[25]。大多数患者表现为急性起病、病变肠段涉及部位的轻微痉挛、腹痛等非坏疽性缺血表现,通常伴随急迫的排便感。腹泻会迅速爆发,随后在起病12-24 h内排出少量的鲜红或暗红色的血液。出血量通常很小,不需要输血或导致血流动力学的改变。大量出血,应考虑是否为另外原因所致^[26]。在局部缺血早期,体格检查可发现受累结肠部位的轻微压痛。剧烈压痛或反跳痛提示透壁性坏死或肠穿孔。严重缺血损伤导致腹膜炎,可出现在高达15%的患者中^[6],还有一些可发展成肠梗阻,引起厌食、恶心、腹胀等症状。虽然结肠的任何部位都会受到缺血的影响,但最脆弱的部分是前述的“分水岭”区域,包括升结肠、脾曲和直乙交界处。低血流状态可以导致右半结肠的早期损伤,而局部非封闭性小血管缺血则更易损伤脾曲和直乙、乙状结肠交界处^[27]。右半结肠缺血通常有更严重的病因。非封闭性损伤往往影响较长的一段结肠,尤其是在左半结肠部分,而粥样硬化性栓子通常涉及较短的肠段^[28]。

4 诊断

识别结肠缺血高度依赖于临床观察。症状和病史若提示该病,应及时考虑。缺血性结肠炎临床表现的鉴别诊断应包括传染性肠炎、炎症性肠病、憩室炎和结肠癌。

一般情况下,缺血性结肠炎患者的基本实验室检查指标往往在正常范围。而肠缺血或梗死严重的话,则会导致白血球升高及高乳酸或电解质紊乱引起的代谢性酸中毒。然而检测这些的指标如乳酸脱氢酶、肌酸磷酸激酶(creatine phosphokinase, CPK)或淀粉酶的水平还不足以达成缺血性结肠炎的诊断^[11],有学者提出D-2聚体升高对本病诊断有一定意义,但其升高程度与病情严重程度关系仍需进一步研究^[29],此外尚须结合临床及影像学和内镜检查^[3]。所有存在血便和腹泻的怀疑是缺血性结肠炎的患者都应进行粪便检查。侵袭性感染需要首先排除,病原体包括沙门氏菌、志贺菌、弯曲杆菌和大肠杆菌O157:H7等,后者的鉴别非常重要,因为其表现与缺血性结肠炎类似并且也可造成结肠缺血^[30]。另外,寄生虫感染,如阿米巴原虫、脊形管圆线虫;病

毒,如巨细胞病毒,均可导致结肠局部缺血损伤^[12]。

4.1 放射影像学 临床上,常规行腹部平片检查以排除其他严重疾病,如肠梗阻或穿孔。然而,在轻中度结肠缺血中大多数影像表现是非特异性和不敏感的,包括肠道扩张,肠道积气、肠壁增厚和结肠袋消失^[31]。在20%的患者中,特征性的表现可能被找到,诸如沿肠壁典型的拇指征。在严重疾病和结肠梗阻患者可以看到气腹、结肠积气和门静脉积气^[32]。经典的拇指征在钡灌肠检查中能被更清晰地看到,其灵敏度达到80%。其他如纵向溃疡、肠壁畸形、囊征、横向隆起等由于肠管对称收缩,其征象随疾病严重程度而变化^[33]。电子计算机X射线断层扫描技术(electronic computer X-ray tomography technique, CT)扫描还可显示双环征,这一表现是由于静脉注射对比剂后,外壁正常黏膜层与内壁缺血黏膜层加强效果不同造成的。另外,积气征和气腹也很容易在CT上识别^[34]。超声检查在诊断该病中也起到了重要的作用。有报道58例缺血性结肠炎患者接受腹部超声检查,检查敏感性为93.5%。多普勒超声检测发现84%的患者增厚的肠壁中血流缺乏或消失。超声还发现在有透壁性坏死的病例中,肠周脂肪改变具有统计学意义^[35]。用彩色多普勒超声可检测肠系膜血管的开放度,这些血管在血管造影检查中往往由于充盈不良而无法显示。多普勒超声检查已被证明有助于鉴别因炎症和缺血增厚的肠壁^[36,37]。核磁共振成像(nuclear magnetic resonance imaging, MRI)可显示肠系膜动、静脉主干及主要分支的解剖,但对判断狭窄程度有一定假阳性率,对判断血栓的新旧、鉴别可逆性和不可逆性肠缺血有很高价值,另外核磁共振作为一种无创诊断方法,也可以早期发现急性缺血性结肠炎的组织病理损害及之后的再灌注情况^[38,39]。

4.2 内镜检查 有报道20%的缺血性结肠炎患者可合并存在结肠肿瘤或其他潜在的梗阻性病灶,而CT扫描鉴别出其中肠癌的阳性率大约为75%,因此内镜以其可直视下观察病灶及直接获取黏膜标本的优点而成为诊断本病的重要手段^[40]。尽管内镜属于侵入性的检查,但其已经成为诊断缺血性结肠炎的重要标准,并已逐渐代替钡灌肠检查,这在很大程度上归功于他直视化检查黏膜损害程度以及可获取组织进行活检的优点。再者,钡灌肠后可能会影响动脉显影或内镜的观察,并

相关报道
研究发现,部分缺血性结肠炎患者,虽然急性缺血已缓解但损伤可能不会彻底痊愈,而会导致慢性节段性结肠炎或肠道狭窄,表现为持续腹泻、蛋白质丢失、消化系出血或梗阻症状。另外大约有15%-20%的缺血性结肠炎患者发生急性血栓形成,需要介入或手术治疗。

创新盘点
本文结合大量国外文献, 详尽阐述了缺血性结肠炎病因、病理生理、临床表现、诊断和治疗的研究进展, 内容丰富详实, 观点新颖。

对计划中的紧急手术治疗造成干扰。结肠黏膜病变随缺血的严重程度而改变。早期, 可发现黏膜苍白, 水肿与瘀点, 通常涉及整个肠段。Single-stripe征在肠镜下为一个单一的纵向溃烂或炎性的黏膜剥脱, 在轻中度疾病中常见^[41], 研究发现那些合并有溃疡出现的缺血性结肠炎患者的禁食及住院时间要明显多于无溃疡的患者^[42]。在更严重的病例, 可发现缺血和出血性结节, 在钡灌肠检查中即为相应的拇纹征。另外, 还可以看到黏膜红斑伴随裂隙状溃疡及黏膜下出血。蓝黑色的黏膜结节伴随灰暗的背景可能提示坏疽的形成^[43]。内镜检查可能有助于鉴别局部缺血与炎症性肠病。前者通常涉及的肠段边界清晰, 直结肠黏膜正常, 通过一系列快速的检测, 更能提示该病。右半结肠孤立的出血性结节伴清晰边界可能提示缺血涉及肠系膜上动脉分布的区域^[44]。尽管有这些发现, 有时仍需要活检, 根据前述的组织学特征描述来排除炎症性肠病。

5 治疗和预后

大多数情况下缺血性结肠炎的是可逆的、轻度的, 通常没有确定的诱发因素。内镜检查对缺血性结肠炎的临床诊断很有帮助。在那些仅有轻微的症状, 缺乏肠穿孔或梗阻体征的患者, 保守治疗是合适的。非常轻微的病例可行流质饮食、抗生素、门诊随访观察。那些有更显著症状者应住院密切观察, 避免并发症的发生。对于合并有溃疡形成的患者, 应用黏膜保护剂灌肠可以有效减少禁食及住院的时间^[45]。肠道休息和静脉输注液体可以帮助减少氧需求。对那些危重和欲行手术而身体状况差的患者可行肠外营养^[46], 但仍主张经验性使用广谱抗生素, 同时应立即停止服用所有可能会导致肠缺血药物。监测白细胞、体温及坏死征象是必要的。如果最初的影像学检查示拇纹征或结肠膨胀, 在临床症状没有改善的情况下, 后续的影像学检查可以作为依据。有肠梗阻的患者, 可以行鼻胃管减压, 应禁服促动力药和泻剂以避免穿孔的发生^[26]。大约2/3的急性缺血性结肠炎的患者在24-48 h内可逆。然而, 内镜和影像学异常有可能持续到2 wk。另外, 若溃疡形成, 则愈合需1-6 mo的时间。剩下1/3的患者, 虽然急性缺血已缓解但损伤可能不会彻底痊愈, 这导致慢性节段性结肠炎或肠道狭窄, 表现为持续腹泻, 蛋白质丢失、消化系出血或梗阻症状^[47]。治疗通常包括随访观察, 有人

主张对该病轻型使用类固醇药物灌肠治疗, 而在严重病例, 类固醇实际上可能会增加穿孔的危险。在无症状性缺血性结肠炎伴节段性溃疡患者, 定期随访和内镜检查可以避免进入更严重的阶段。那些有症状或并发症的患者, 应考虑肠切除手术。如果出血或腹泻持续超过2 wk, 而且伴有肠内蛋白质丢失, 手术切除受损肠段是必要的, 因为这些患者肠穿孔的风险很大。

大约有15%-20%的缺血性结肠炎患者发生急性血栓形成, 需要介入或手术治疗^[48]。严重的腹部压痛、发烧、腹膜炎等迹象提示坏疽、穿孔的发生, 是急诊手术的指征。所有受损和疑有涉及的肠道都应仔细检查黏膜后加以切除, 以确保手术边缘是正常的。因会引起吻合口漏, 急性缺血损伤中通常不作一期吻合, 而是行结肠造瘘术, 外口封闭形成Hartmann囊或成为瘘口供黏液排出。然而, 在右半结肠缺血性结肠炎, 若回肠和横结肠血管完好, 则可行一期吻合^[49,50]。

6 结论

鉴别缺血性结肠炎主要依据的临床表现、实验室、影像学 and 内镜检查。有腹痛、腹泻、消化系出血症状应考虑这个诊断。尽管大多数患者经对症支持治疗可获痊愈, 但仍需密切观察以识别潜在的并发症。对于相当数量的一部分具有肠穿孔, 持续流血, 蛋白质丢失或肠道狭窄症状的患者, 外科手术是必须的。

7 参考文献

- 1 Boley SJ, Schwartz S, Lash J, Sternhill V. Reversible vascular occlusion of the colon. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 116: 53-60 [PMID: 13968597]
- 2 Longstreth GF. Epidemiology and outcome of patients hospitalized with acute lower gastrointestinal hemorrhage: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1997; 92: 419-424 [PMID: 9068461]
- 3 Washington C, Carmichael JC. Management of ischemic colitis. *Clin Colon Rectal Surg* 2012; 25: 228-235 [PMID: 24294125 DOI: 10.1055/s-0032-1329534]
- 4 Berland T, Oldenburg WA. Acute mesenteric ischemia. *Curr Gastroenterol Rep* 2008; 10: 341-346 [PMID: 18625147 DOI: 10.1007/s11894-008-0065-0]
- 5 Higgins PD, Davis KJ, Laine L. Systematic review: the epidemiology of ischaemic colitis. *Aliment Pharmacol Ther* 2004; 19: 729-738 [PMID: 15043513 DOI: 10.1111/j.1365-2036.2004.01903.x]
- 6 Green BT, Tendler DA. Ischemic colitis: a clinical review. *South Med J* 2005; 98: 217-222 [PMID: 15759953 DOI: 10.1097/01.SMJ.0000145399.35851.10]
- 7 Sreenarasimhaiah J. Diagnosis and management of intestinal ischaemic disorders. *BMJ* 2003; 326: 1372-1376 [PMID: 12816826 DOI: 10.1136/bmj.326.7403.1372]

- 8 Feuerstadt P, Brandt LJ. Colon ischemia: recent insights and advances. *Curr Gastroenterol Rep* 2010; 12: 383-390 [PMID: 20690005 DOI: 10.1007/s11894-010-0127-y]
- 9 Cangemi JR, Picco MF. Intestinal ischemia in the elderly. *Gastroenterol Clin North Am* 2009; 38: 527-540 [PMID: 19699412 DOI: 10.1016/j.gtc.2009.06.002]
- 10 Mohanapriya T, Singh KB, Arulappan T, Shobhana R. Ischemic Colitis. *Indian J Surg* 2012; 74: 396-400 [PMID: 24082593 DOI: 10.1007/s12262-012-0425-8]
- 11 Midian-Singh R, Polen A, Durishin C, Crock RD, Whittier FC, Fahmy N. Ischemic colitis revisited: a prospective study identifying hypercoagulability as a risk factor. *South Med J* 2004; 97: 120-123 [PMID: 14982257 DOI: 10.1097/01.SMJ.0000066655.54770.88]
- 12 Greenwald DA, Brandt LJ. Colonic ischemia. *J Clin Gastroenterol* 1998; 27: 122-128 [PMID: 9754772 DOI: 10.1097/00004836-199809000-00004]
- 13 Panier Suffat L, Tridico F, Rebecchi F, Bianco A, Monticone C, Lanza S, Calello G, Contessa L, Giacccone C, Panier Suffat P. [Prevention of ischemic colitis following aortic reconstruction: personal experience of the role of transmural oximetry in the decision for inferior mesenteric artery reimplantation]. *Minerva Chir* 2003; 58: 71-76 [PMID: 12692499]
- 14 Theodoropoulou A, Koutroubakis IE. Ischemic colitis: clinical practice in diagnosis and treatment. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 7302-7308 [PMID: 19109863]
- 15 Goumas K, Poulou A, Tyrmpas I, Dandakis D, Bartzokis S, Tsamouri M, Barbati K, Soutos D. Acute ischemic colitis during scuba diving: report of a unique case. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 3262-3265 [PMID: 18506937 DOI: 10.3748/wjg.14.3262]
- 16 Kim JB, Moon W, Park SJ, Park MI, Kim KJ, Lee JN, Kang SJ, Jang LL, Chang HK. Ischemic colitis after mesotherapy combined with anti-obesity medications. *World J Gastroenterol* 2010; 16: 1537-1540 [PMID: 20333798 DOI: 10.3748/wjg.v16.i12.1537]
- 17 Lee SO, Kim SH, Jung SH, Park CW, Lee MJ, Lee JA, Koo HC, Kim A, Han HY, Kang DW. Colonoscopy-induced ischemic colitis in patients without risk factors. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 3698-3702 [PMID: 24707156 DOI: 10.3748/wjg.v20.i13.3698]
- 18 Karayiannakis AJ, Bolanaki H, Kouklakis G, Dimakis K, Memet I, Simopoulos C. Ischemic colitis of the left colon in a diabetic patient. *Case Rep Gastroenterol* 2011; 5: 239-245 [PMID: 21552382 DOI: 10.1159/000327981]
- 19 Zimmermann BJ, Granger DN. Reperfusion injury. *Surg Clin North Am* 1992; 72: 65-83 [PMID: 1731390]
- 20 Cunningham CG, Reilly LM, Stoney R. Chronic visceral ischemia. *Surg Clin North Am* 1992; 72: 231-244 [PMID: 1731385]
- 21 Zachariah SK. Adult necrotizing enterocolitis and non occlusive mesenteric ischemia. *J Emerg Trauma Shock* 2011; 4: 430-432 [PMID: 21887043 DOI: 10.4103/0974-2700.83881]
- 22 Yanar F, Agcaoglu O, Sarici IS, Sivriköz E, Ucar A, Yanar H, Aksoy M, Kurtoglu M. Local thrombolytic therapy in acute mesenteric ischemia. *World J Emerg Surg* 2013; 8: 8 [PMID: 23394456 DOI: 10.1186/1749-7922-8-8]
- 23 Azimuddin K, Raphaeli T. Acute ischemic gangrene of the rectum: Report of 3 cases and review of literature. *Int J Surg Case Rep* 2013; 4: 1120-1123 [PMID: 24240084 DOI: 10.1016/j.ijscr.2013.09.011]
- 24 Cheng YC, Wu CC, Lee CC, Lee TY, Hsiao KC. Rare complication following screening colonoscopy: ischemic colitis. *Dig Endosc* 2012; 24: 379 [PMID: 22925295 DOI: 10.1111/j.1443-1661.2011.01231.x]
- 25 Cosme A, Montoro M, Santolaria S, Sanchez-Puertolas AB, Ponce M, Durán M, Cabriada JL, Borda N, Sarasqueta C, Bujanda L. Prognosis and follow-up of 135 patients with ischemic colitis over a five-year period. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 8042-8046 [PMID: 24307798 DOI: 10.3748/wjg.v19.i44.8042]
- 26 Lee JR, Paik CN, Kim JD, Chung WC, Lee KM, Yang JM. Ischemic colitis associated with intestinal vasculitis: histological proof in systemic lupus erythematosus. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 3591-3593 [PMID: 18567093 DOI: 10.3748/wjg.14.3591]
- 27 Mazzei MA, Guerrini S, Cioffi Squitieri N, Imbriaco G, Chieca R, Civitelli S, Savelli V, Mazzei FG, Volterrani L. Magnetic resonance imaging: is there a role in clinical management for acute ischemic colitis? *World J Gastroenterol* 2013; 19: 1256-1263 [PMID: 23483002 DOI: 10.3748/wjg.v19.i8.1256]
- 28 Brandt LJ, Boley SJ. Colonic ischemia. *Surg Clin North Am* 1992; 72: 203-229 [PMID: 1731384]
- 29 Mosele M, Cardin F, Inelmen EM, Coin A, Perissinotto E, Sergi G, Terranova O, Manzato E. Ischemic colitis in the elderly: predictors of the disease and prognostic factors to negative outcome. *Scand J Gastroenterol* 2010; 45: 428-433 [PMID: 20030571 DOI: 10.3109/00365520903513225]
- 30 Su C, Brandt LJ, Sigal SH, Alt E, Steinberg JJ, Patterson K, Tarr PI. The immunohistological diagnosis of *E. coli* O157: H7 colitis: possible association with colonic ischemia. *Am J Gastroenterol* 1998; 93: 1055-1059 [PMID: 9672329 DOI: 10.1111/j.1572-0241.1998.00328.x]
- 31 Wittenberg J, Athanasoulis CA, Williams LF, Paredes S, O'Sullivan P, Brown B. Ischemic colitis. Radiology and pathophysiology. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1975; 123: 287-300 [PMID: 1115306 DOI: 10.2214/ajr.123.2.287]
- 32 Lefkowitz Z, Cappell MS, Lookstein R, Mitty HA, Gerard PS. Radiologic diagnosis and treatment of gastrointestinal hemorrhage and ischemia. *Med Clin North Am* 2002; 86: 1357-1399 [PMID: 12510457 DOI: 10.1016/S0025-7125(02)00080-9]
- 33 Iida M, Matsui T, Fuchigami T, Iwashita A, Yao T, Fujishima M. Ischemic colitis: serial changes in double-contrast barium enema examination. *Radiology* 1986; 159: 337-341 [PMID: 3961164]
- 34 Balthazar EJ, Yen BC, Gordon RB. Ischemic colitis: CT evaluation of 54 cases. *Radiology* 1999; 211: 381-388 [PMID: 10228517 DOI: 10.1148/radiology.211.2.r99ma28381]
- 35 Ripollés T, Simó L, Martínez-Pérez MJ, Pastor MR, Igual A, López A. Sonographic findings in ischemic colitis in 58 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 777-785 [PMID: 15728597 DOI: 10.2214/ajr.184.3.01840777]
- 36 Roccarina D, Garcovich M, Ainora ME, Caracciolo G, Ponziani F, Gasbarrini A, Zocco MA. Diagnosis of bowel diseases: the role of imaging and ultrasonography. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 2144-2153 [PMID: 23599640 DOI: 10.3748/wjg.v19.i14.214440]
- 37 Shirahama M, Ishibashi H, Onohara S, Dohmen K, Miyamoto Y. Colour Doppler ultrasound for the

应用要点
文通过特异性的内镜、影像、组织病理学表现阐述了缺血性结肠炎的主要病理机制, 优化的诊断试验, 对其治疗措施的评估, 对临床工作具有指导意义。

同行评价

本文从病因、病理生理、临床表现、诊断和治疗等介绍了近年来缺血性结肠炎的研究进展,对具有复杂多样临床表现和预后的缺血性结肠炎的诊断和治疗具有参考价值。

- evaluation of bowel wall thickening. *Br J Radiol* 1999; 72: 1164-1169 [PMID: 10703473]
- 38 Iacobellis F, Berritto D, Somma F, Cavaliere C, Corona M, Cozzolino S, Fulciniti F, Cappabianca S, Rotondo A, Grassi R. Magnetic resonance imaging: a new tool for diagnosis of acute ischemic colitis? *World J Gastroenterol* 2012; 18: 1496-1501 [PMID: 22509081 DOI: 10.3748/wjg.v18.i13.1496]
- 39 Saba L, Berritto D, Iacobellis F, Scaglione M, Castaldo S, Cozzolino S, Mazzei MA, Di Mizio V, Grassi R. Acute arterial mesenteric ischemia and reperfusion: macroscopic and MRI findings, preliminary report. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 6825-6833 [PMID: 24187457 DOI: 10.3748/wjg.v19.i40.6825]
- 40 Deepak P, Devi R. Ischemic colitis masquerading as colonic tumor: case report with review of literature. *World J Gastroenterol* 2011; 17: 5324-5326 [PMID: 22219603 DOI: 10.3748/wjg.v17.i48.5324]
- 41 Zuckerman GR, Prakash C, Merriman RB, Sawhney MS, DeSchryver-Kecskemeti K, Clouse RE. The colon single-stripe sign and its relationship to ischemic colitis. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 2018-2022 [PMID: 14499781 DOI: 10.1111/j.1572-0241.2003.07633.x]
- 42 Matsumoto S, Tsuji K, Shirahama S. Clinical investigation of 41 patients with ischemic colitis accompanied by ulcer. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 1236-1239 [PMID: 17451205]
- 43 Zou X, Cao J, Yao Y, Liu W, Chen L. Endoscopic findings and clinicopathologic characteristics of ischemic colitis: a report of 85 cases. *Dig Dis Sci* 2009; 54: 2009-2015 [PMID: 19089615 DOI: 10.1007/s10620-008-0579-1]
- 44 Brandt LJ, Boley SJ. AGA technical review on intestinal ischemia. American Gastrointestinal Association. *Gastroenterology* 2000; 118: 954-968 [PMID: 10784596 DOI: 10.1016/S0016-5085(00)70183-1]
- 45 Matsumoto S, Tsuji K, Shirahama S. Rebamipide enema therapy for left-sided ischemic colitis patients accompanied by ulcers: open label study. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 4059-4064 [PMID: 18609691 DOI: 10.3748/wjg.14.4059]
- 46 Boley SJ. 1989 David H. Sun lecture. Colonic ischemia--25 years later. *Am J Gastroenterol* 1990; 85: 931-934 [PMID: 2375319]
- 47 Cubiella Fernández J, Núñez Calvo L, González Vázquez E, García García MJ, Alves Pérez MT, Martínez Silva I, Fernández Seara J. Risk factors associated with the development of ischemic colitis. *World J Gastroenterol* 2010; 16: 4564-4569 [PMID: 20857527 DOI: 10.3748/wjg.v16.i36.4564]
- 48 Schaefer PJ, Schaefer FK, Hinrichsen H, Jahnke T, Charalambous N, Heller M, Mueller-Huelsbeck S. Stent placement with the monorail technique for treatment of mesenteric artery stenosis. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17: 637-643 [PMID: 16614146 DOI: 10.1097/01.RVI.0000208983.39430.F9]
- 49 Parish KL, Chapman WC, Williams LF. Ischemic colitis. An ever-changing spectrum? *Am Surg* 1991; 57: 118-121 [PMID: 1992867]
- 50 Medina C, Vilaseca J, Videla S, Fabra R, Armengol-Miro JR, Malagelada JR. Outcome of patients with ischemic colitis: review of fifty-three cases. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 180-184 [PMID: 15043287 DOI: 10.1007/s10350-003-0033-6]

编辑 郭鹏 电编 鲁亚静

