

钝性腹外伤并下腔静脉塌陷征的 CT 征象及其临床价值

金伟伟, 吴静燕, 徐伟才, 杨晓亮, 潘功茂

【摘要】 目的:分析钝性腹外伤并下腔静脉塌陷征的 CT 征象,探讨这些征象的临床价值。**方法:**回顾性搜集我院诊治的 23 例有钝性腹外伤病史并出现下腔静脉塌陷征的患者,分析其临床表现和 CT 征象。**结果:**23 例患者有 2 例死亡。腹部增强 CT 发现肝脾强化程度减弱 16 例,“休克肠”9 例,肾延迟强化 7 例,肾上腺强化延迟 6 例,肾上腺强化增强 3 例,对比剂外渗 2 例。**结论:**下腔静脉塌陷征可能是早期预测血流动力学失稳和需要进一步手术干预的重要指标;同时,认识其伴发 CT 征象对判断失血性休克具有一定提示作用,对治疗和预后有重要意义。

【关键词】 下腔静脉塌陷征; 低血容量性休克; 钝性腹外伤; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R543.6; R814.42 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2022)05-0601-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2022.05.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The collapsed inferior vena cava: CT manifestations and clinical value in blunt abdominal trauma JIN Wei-wei, WU Jing-yan, XU Wei-cai, et al. Wuxi Second Traditional Chinese Medicine Hospital, Jiangsu 214000, China

【Abstract】 Objective: To investigate the computed tomography (CT) findings in blunt abdominal trauma patients with collapsed inferior vena cava (IVC), and clinical value in the management of blunt abdominal trauma. **Methods:** This retrospective study enrolled 23 blunt abdominal trauma patients with IVC collapse who underwent contrast-enhanced CT scan. The clinical manifestations and CT findings were also analyzed. **Results:** Among the 23 trauma patients, 2 patients died after interventional treatment. The CT images showed decreased enhancement of the liver or spleen in 16 patients, shocked bowel in 9 patients, delayed enhancement of the renal medulla in 7 patients, delayed enhancement of the adrenal gland in 6 patients, hyper-enhancement of the adrenal gland in 3 patients, and contrast material extravasation in 2 patients. **Conclusions:** The coexistence collapsed IVC on CT might be an important indicator for early prediction of hemodynamic deterioration and surgical intervention. The complication of CT findings are possible indications of hypovolemic shock and have significance for prognosis and therapy in blunt abdominal trauma patients.

【Key words】 Flat inferior vena cava; Hypovolemic shock; Blunt abdominal trauma; Tomography, X-ray computed

对血流动力学稳定或经补液迅速恢复的钝性腹外伤患者,保守治疗是首选,但如果出现血流动力学失稳的情况则须立即采取手术等干预性治疗;虽然乳酸水平、休克指数等指标有助于判断和预测血流动力学是否恶化^[1],但这些指标可能受药物、年龄、酒精等多种因素影响。有研究结果表明,CT 增强扫描可显示下腔静脉的塌陷,此征象可能与创伤所致的血容量不足的严重程度相关^[2,3]。目前,国内外对下腔静脉塌陷

征的相关研究较少,尤其是国内鲜有此类研究报道。本文分析本院 23 例因钝性创伤性血容量不足所致下腔静脉塌陷征患者的临床表现和 CT 征象,旨在探讨其在指导临床治疗等方面的价值。

材料与方法

1. 病例资料

回顾性搜集我院 2015 年 1 月—2020 年 8 月 833 例行腹部增强 CT 检查的创伤患者,最终纳入因钝性损伤致血容量不足并出现下腔静脉塌陷征的 23 例患者,其中男 18 例,女 5 例,年龄 24~49 岁,平均 35.8 岁;致伤原因包括交通伤 13 例,高处坠落伤 7 例,重物

作者单位: 214000 江苏,江苏无锡市第二中医医院(金伟伟,潘功茂); 214125 江苏,江苏无锡市第九〇四医院(吴静燕,徐伟才,杨晓亮)

作者简介: 金伟伟(1985—),男,江苏盐城人,主治医师,主要从事影像诊断工作。

砸伤 3 例。

2.检查方法

采用美国 GE 公司 64 排螺旋 CT (LightSpeed 64 VCT, GE Medical System, Milwaukee, WI, USA) 行全腹部增强 CT 检查。患者取仰卧位,头先进,管电压 120 kV,管电流 280 mAs,层厚 0.625 mm,螺距 1:1,扫描范围自肺下部至耻骨联合下缘。采用高压注射器 (Ulrich 注射器,德国)经右肘静脉团注非离子型对比剂碘佛醇(恒瑞医药,320 mg I/mL),总量 100 mL,流率 3~4 mL/s,分别延迟 25 s 和 50 s 行动脉期和静脉期扫描。

将轴面容积扫描得到的源图像传输至 ADW4.3 后处理工作站,对其进行冠状面及横轴面重建,层厚 5 mm。由两位影像医师分别利用 CT 影像工具中的长度测量尺测量血管直径、长度等,利用自由路径 CT 值测量工具测定组织器官及血管的 CT 值。

3.下腔静脉塌陷征的诊断标准及测量

下腔静脉塌陷征的诊断标准参照文献^[3],具体包括扁平下腔静脉征和晕征。扁平下腔静脉征的诊断标准为位于肾静脉平面以下的下腔静脉形态变扁(非外压因素,图 1),于 CT 增强轴面图像上测量其前后径和左右径,当下腔静脉的前后径小于左右径的 1/4 时,即诊断为扁平下腔静脉征。晕征的诊断标准为肝内段下腔静脉周围出现环绕的低密度影(该低密度影为渗出的细胞外液,图 2)。

由两位影像医师在静脉期独自测量和计算下腔静

脉的前后径和左右径的比值,之后再对是否存在晕征进行判断。如果两位医师结果不一致,由第三位高年资影像医师来评判。

结 果

1.临床表现

23 例患者中 23 例有贫血貌,22 例腹痛,14 例昏迷,9 例肉眼血尿;休克指数为 (1.45 ± 0.49) 分,平均血压为 (73 ± 19) mmHg,平均心率为 (124 ± 32) 次/分。23 例患者中 18 例接受手术治疗,术中发现 18 例患者均

表 1 23 例患者的临床特征 (例)

指标	
性别(男/女)	18/5
年龄(岁)	24~49(35.8±10.8)
致伤原因	
交通伤	13
高处坠落	7
重物撞击	3
损伤脏器	
多脏器	15
单个脏器	8
收缩压(mmHg)	
≥80	3
<80	20
处理方法	
快速补液,手术	18
快速补液	5
结局	
治愈	21
死亡	2

存在实质性脏器损伤,3 例伴有肠系膜损伤;5 例接受保守治疗。23 例患者中 21 例治愈,2 例死亡(表 1)。

2.钝性腹外伤

23 例患者中出现单个腹部脏器损伤 8 例,其中肝损伤 2 例,脾损伤 6 例;出现腹部多脏器损伤 15 例,其中肝、脾损伤 5 例,肝、肾损伤 2 例,脾、肾损伤 4 例,脾、胰腺损伤 2 例,肝、脾、胰腺损伤 2 例。

3.下腔静脉塌陷征的影像表现及其他征象

笔者分析了 23 例因钝性外伤出现下腔静脉塌陷征患者的腹部增强 CT 图像,其中 18 例仅表现为扁平下腔静脉征,5 例患者同时表现为扁平下腔静脉征和晕征。

下腔静脉塌陷征伴发的其他 CT 征象有肝脾强化程度减弱 16

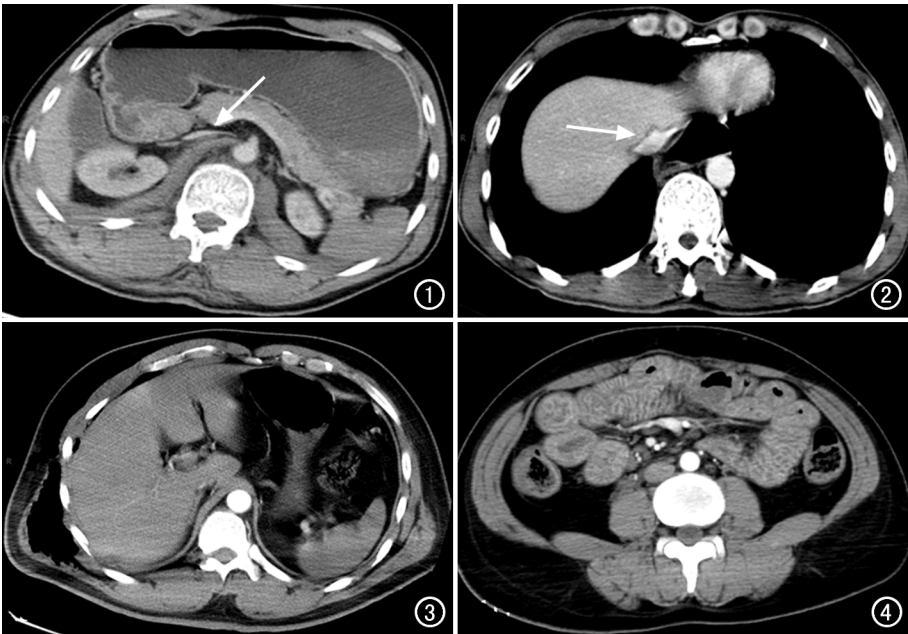


图 1 CT 示扁平下腔静脉征,可见下腔静脉前后径小于左右径的 1/4(箭)。图 2 CT 示晕征,可见下腔静脉周围的环状低密度影(箭)。图 3 CT 示肝脾强化程度减弱,腹壁内还可见气体。图 4 CT 示“休克肠”,可见弥漫性肠管增厚、黏膜强化、肠腔积液。

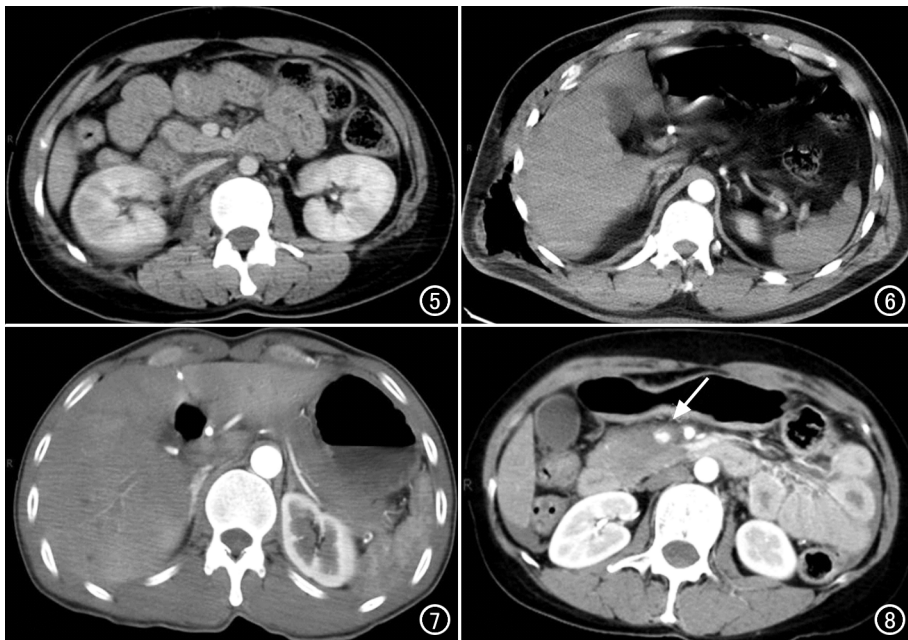


图 5 CT 示肾延迟强化,右肾包膜下还可见低密度影。图 6 CT 示肾上腺强化延迟。图 7 CT 示肾上腺强化增强。图 8 CT 示对比剂外渗,动脉期可见高密度对比剂溢出(箭)。

例(图 3)、“休克肠”9 例(图 4)、肾延迟强化 7 例(图 5)、肾上腺强化延迟 6 例(图 6)、肾上腺强化增强 3 例(图 7)、对比剂外渗 2 例(图 8)。

讨论

早期发现和纠正失血是准确治疗创伤性休克的关键,如果出现血流动力学失稳的情况应须立即采取快速输血或手术等干预治疗;但在休克早期,由于身体的自动调节机制,患者可以很容易代偿,能够保持足够的血压、脉搏和精神状态。众所周知,在休克时当循环血容量锐减至 30%~40% 时,血压才会降低。另外,休克早期的一些特征(如心动过速、脉搏细弱、脸色苍白、四肢湿冷)很容易因创伤所致的痛苦、焦虑、交感神经兴奋、药物使用等因素而被忽视或混淆。因此,临床需要客观的手段来判断因钝性创伤导致的早期休克或即将发生的休克。

很多研究结果表明,创伤性休克时下腔静脉出现塌陷是因为血容量的相对或绝对不足^[2,4-8]。当机体循环血容量不足时,静脉回流明显减少,平卧位时下腔静脉因无法维持张力而被腹腔脏器压扁^[9]。血容量的相对或绝对不足还可导致另一种征象(晕征)的出现,这是因为肝在缺血、缺氧和血流淤滞的状态下,肝细胞渗出的细胞外液增多,从而形成了环绕肝内段下腔静脉的低密度影。Jeffrey 等^[4]最先报道了创伤患者的下腔静脉塌陷征象与低血容量相关,并将其定义为肝内段下腔静脉连续三层存在塌陷。另一项研究发现创伤

患者的下腔静脉管径小于 9 mm 是判断低血容量的非常敏感指标^[5]。其后, Eisenstat 等^[6]修改下腔静脉塌陷征象的定义为:在没有外压因素的情况下,于肾静脉平面以下的下腔静脉出现形态变扁,且其前后径小于左右径的 1/3。此后,更进一步的研究表明,当下腔静脉的前后径小于左右径的 1/4 时,能更有效地判断早期休克或预测即将发生的休克^[7,8]。因此,本研究选择了更为严格的下腔静脉塌陷征定义标准作为诊断标准。

Jeffrey 等^[4]对 100 例创伤患者进行回顾性分析,发现 7 例大出血患者中有 6 例出现了下腔静脉塌陷征,其中有 5 例患者在救治初期并未出现严重血流动力学失稳的临床表现。本研究也有 4 例患者在救治初期并未出现严重血

流动力学失稳的表现,但后来患者因病情快速进展而不得不接受手术治疗。结合前期研究结果,笔者认为初期腹部增强 CT 扫描出现下腔静脉塌陷征可能是预测血流动力学失稳的早期指标。

Wong 等^[10]回顾性分析了 800 例创伤患者的 CT 检查结果,发现有 32 例患者在初期 CT 扫描中出现下腔静脉塌陷征,这当中有 29.6% 的患者需要手术干预,而没有出现下腔静脉塌陷征的患者只需观察性处理。Matsumoto 等^[8]的研究结果表明,21 例患者在初期 CT 扫描中发现了下腔静脉塌陷征,其中需要手术干预的患者高达 80%。本研究结果与后者相近,23 例发现下腔静脉塌陷征的患者中有 78% 接受了手术干预。因此,笔者认为初期 CT 检查发现下腔静脉塌陷征很可能是需要进一步手术干预的一个重要依据。

Taylor 等^[11]首次报道了 3 例低血容量性休克儿童的 CT 图像中出现了“低灌注综合征”,即下腔静脉塌陷征伴发弥漫性肠管扩张积液、黏膜强化,也称“休克肠综合征”;这是因为血容量不足,从而使肠壁的通透性增加,引起肠壁水肿导致肠管增厚、水肿;而肠道血流速度减慢和对比剂渗出到组织间隙,导致肠黏膜出现强化。事实上,“休克肠综合征”包含了下腔静脉塌陷征、主动脉缩窄征、“休克肠”、胰腺强化减弱、胰周积液、肾延迟强化、肝脾强化减弱和肾上腺异常强化等一系列征象^[12-15]。在失血性休克中,腹腔脏器出现的这些低灌注现象可能是因交感神经作用和肾血流量减少引起的机体保护性反应。在失血性休克状态下,腹腔

脏器出现显著的低灌注,导致肾延迟强化和肝、脾、胰腺强化减弱。有学者认为,肾上腺作为维持生命的器官,失血性休克导致交感神经兴奋,从而能够保证其血供,血流量相对其他脏器增加,因此出现强化。本研究结果显示,下腔静脉塌陷征可伴发肝脾强化减弱(16例)、“休克肠”(9例)、肾延迟强化(7例)、肾上腺强化延迟(6例)、肾上腺强化增强(3例)和对比剂外渗(2例)。笔者推测,在大多数情况下,“低灌注综合征”可能有别于实质性脏器损伤或肠道、肠系膜损伤,在实际工作中需仔细甄别,避免不必要的手术切除。

本研究纳入的病例数较少,以至于结论可能存在偏差,这是本研究最大的不足。事实上,之前发表的多数研究^[2,4-8,11]也存在病例数量少的不足,因此,需要进一步设计多中心、大样本的研究来验证本研究结论。

综上所述,CT 增强扫描能清晰显示下腔静脉塌陷征,其可能是早期预测血流动力学失稳和需要进一步手术干预的重要指标;同时,认识到可能伴发的综合征,对判断失血性休克具有一定的提示作用,对指导钝性腹外伤的治疗和判断其预后有着重要意义。

参考文献:

- [1] Jansen JO, Yule SR, Loudon MA. Investigation of blunt abdominal trauma[J]. BMJ, 2008, 336(7650): 938-942.
- [2] Elst J, Ghijselings IE, Zuidema WP, et al. Signs of post-traumatic hypovolemia on abdominal CT and their clinical importance: A systematic review[J]. Eur J Radiol, 2020, 124(3): 108800.
- [3] Higashi H, Kanki A, Watanabe S, et al. Traumatic hypovolemic shock revisited: the spectrum of contrast-enhanced abdominal computed tomography findings and clinical implications for its management[J]. Jpn J Radiol, 2014, 32(10): 579-584.
- [4] Jeffrey RB, Federle MP. The collapsed inferior vena cava: CT evidence of hypovolemia[J]. AJR Am J Roentgenol, 1988, 150(2):

431-432.

- [5] Yanagawa Y, Nishi K, Sakamoto T, et al. Early diagnosis of hypovolemic shock by sonographic measurement of inferior vena cava in trauma patients[J]. J Trauma, 2005, 58(4): 825-829.
- [6] Eisenstat RS, Whitford AC, Lane MJ, et al. The “flat cava” sign revisited: what is its significance in patients without trauma[J]. AJR Am J Roentgenol, 2002, 178(1): 21-25.
- [7] Radomski M, Agnihotri R, Knapp S, et al. Inferior vena cava size is not associated with shock following injury[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2014, 77(1): 34-39.
- [8] Matsumoto S, Sekine K, Yamazaki M, et al. Predictive value of a flat inferior vena cava on initial computed tomography for hemodynamic deterioration in patients with blunt torso trauma[J]. J Trauma, 2010, 69(6): 1398-1402.
- [9] 李阳, 张连阳, 王毅, 等. CT 在评估创伤失血性休克中的作用[J]. 中华创伤杂志, 2012, 28(11): 1047-1049.
- [10] Wong YC, Wang LJ, See LC, et al. Contrast material extravasation on contrast-enhanced helical computed tomographic scan of blunt abdominal trauma: its significance on the choice, time, and outcome of treatment[J]. J Trauma, 2003, 54(1): 164-170.
- [11] Taylor GA, Fallat ME, Eichelberger MR. Hypovolemic shock in children: abdominal CT manifestations[J]. Radiology, 1987, 164(2): 479-481.
- [12] Ryan MF, Hamilton PA, Sarrazin J, et al. The halo sign and peripancreatic fluid: useful CT signs of hypovolaemic shock complex in adults[J]. Clin Radiol, 2005, 60(5): 599-607.
- [13] Enslo MS, Preece SR, Wildman-Tobriner B, et al. Splenic contraction: a new member of the hypovolemic shock complex[J]. Abdom Radiol (NY), 2018, 43(9): 2375-2383.
- [14] 夏文骞, 赵伟国, 孟兆臣, 等. 腹部平扫 CT 在闭合性外伤性肠破裂诊断中的价值[J]. 放射学实践, 2015, 30(55): 571-574.
- [15] 符熙, 张家雄, 何伟红, 等. 局限性肠系膜混浊征的 CT 征象及病因分析[J]. 放射学实践, 2019, 34(5): 513-517.

(收稿日期: 2021-05-10 修回日期: 2021-10-10)