

◆ 实验研究

In vitro CT virtual endoscopy in detection of simulant protuberant lesions of porcine small intestine

YANG Dong-sheng^{1*}, ZHAO Xin-bin², LIU Zhi-yong³, ZHAO He-liang², SHI Ji-guo¹

(1. Department of Radiology, 2. CT Division, 3. Department of Cardio-Thoracic Surgery, the Affiliated Hospital of Hebei United University, Tangshan 063000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the value of CT virtual endoscopy (CTVE) in diagnosis of small intestine protruding lesions. **Methods** Isolated porcine small intestines was taken as samples and underwent MSCT scanning. The simulated heights of the intestinal wall protuberant lesions were less than 5 mm and 5—10 mm with diameter 2—15 mm. CTVE was made at work station. The detection of simulant protuberant lesions of different sizes and heights were compared. **Results** With the increase of diameter and height, the sensitivity, specificity, Youden index and crude agreement of CTVE increased. In detection of small intestine simulant protuberant lesions less than 5 mm in height but diameter 11—15 mm, height 5—10 mm with diameter 6—10 mm and diameter 11—15 mm, the sensitivity and specificity of CTVE were all 100%. **Conclusion** CTVE has fairly high accuracy in detection of small intestine protuberant lesions with diameter and height both more than 5 mm. Compared with the diameter, the height of lesions has greater influence on the accuracy.

[Key words] Tomography, X-ray computed; Endoscopy; Intestine, small

CT 仿真内镜诊断离体猪小肠隆起性病变

杨冬生^{1*}, 赵新斌², 刘志勇³, 赵鹤亮², 史继国¹

(1. 河北联合大学附属医院放射科, 2. CT 室, 3. 心胸外科, 河北 唐山 063000)

[摘要] **目的** 探讨 CT 仿真内镜(CTVE)技术诊断小肠隆起性病变的价值。**方法** 取离体猪小肠标本,于内壁模拟高度分别为<5 mm 及 5~10 mm、直径 2~15 mm、形态各异的隆起性病变,并行 MSCT 扫描。利用工作站进行 CTVE 成像,比较不同大小、高度的模拟隆起性病变的检出情况。**结果** 随着模拟病变直径、高度的增加,CTVE 技术的敏感度、特异度、约登指数和粗一致性均升高。对于高度<5 mm 而直径 11~15 mm、高度为 5~10 mm 而直径为 6~10 mm 以及直径 11~15 mm 的模拟隆起性病变,CTVE 的敏感度和特异度均为 100%。**结论** CTVE 对于直径和高度均>5 mm 的小肠隆起性病变检出的准确率较高;与病变直径相比,病变高度对 CT 仿真内镜检出的准确度影响更大。

[关键词] 体层摄影术, X 线计算机; 内镜检查; 小肠

[中图分类号] R656.7; R814.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2011)04-0685-04

自 1994 年 Vining 等首次报道 CT 仿真内镜 (computed tomographic virtual endoscopy, CTVE) 技术以来,已在诊断上消化道和结肠疾病方面取得了较多经验。小肠是消化道中最长的一段,各部分相互重叠、盘曲,疾病大多缺乏特异性症状和体征。小肠疾病的检查方法十分重要,却也是临床实践中的难点。

本文通过实验研究,探讨 CTVE 技术对小肠隆起性病变的诊断价值。

1 材料与方法

1.1 标本制备 取新鲜离体猪小肠 250 cm,清洗肠内容物,一端结扎,另一端接塑料管充气,充分扩张肠管。将充气小肠模型折叠后浸入 50 cm×30 cm×15 cm 水槽内行 CT 扫描。然后将肠壁内翻,在黏膜面钳夹小片黏膜,以 3 号丝线结扎根部,制成直径、高度<5 mm 的肠壁隆起性病变模型。取另外一部分肠管,将肠壁组织折叠成不同大小和厚度缝制模拟病变,按照高度与直径进行分组。模拟病变高度<5 mm 设为 A 组,

[作者简介] 杨冬生(1970—),男,河北唐山人,学士,主治医师。研究方向:腹部影像学检查和诊断。

[通讯作者] 杨冬生,河北联合大学附属医院放射科,063000。

E-mail: myfyys@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2010-09-18 **[修回日期]** 2011-01-03

分为 3 个亚组:直径 2~5 mm 为 A1 组,直径 6~10 mm 为 A2 组,直径 11~15 mm 为 A3 组。高度 5~10 mm 为 B 组,直径 2~5 mm 为 B1 组,直径 6~10 mm 为 B2,直径 11~15 mm 为 B3 组。共 6 个亚组,每组 7 个模拟病变。随机缝合小肠内壁,测定各模拟病变距小肠标本同一端的距离。制作完毕后,将肠壁翻转复原,按前述方法结扎后充气浸入同一水槽内进行 CT 二次扫描。以上工作由实验人员完成。

1.2 CT 扫描

1.2.1 扫描技术 采用 Siemens Sensation 16 层螺旋 CT,扫描层厚及层距均为 5 mm,管电压为 120 kV,管电流为 40 mA,螺距为 1,扫描野为 30 cm。

1.2.2 扫描方式 先对未缝制模拟病变的小肠进行扫描,然后缝制模拟病变,再进行二次扫描,扫描参数相同。

1.2.3 仿真内镜成像 将扫描原始数据传送至工作站 Wizard 行 MPR。采用 CTVE 技术,运用 Fly Through 软件,设置阈值为 -600~350 HU,利用 Auto Navigator(自动导航)或选择手动控制行径路线,从小肠一端开始逐步深入管腔。发现模拟病变时,分别从近端和远端观察其大体形态、表面情况,并调整定位线,结合 MPR 技术及轴位图像对模拟病变进行定位,然应用 CMPR 技术沿肠管管腔走行将迂曲的肠管拉直,再以测量工具测量标记物至模拟病灶的距离。

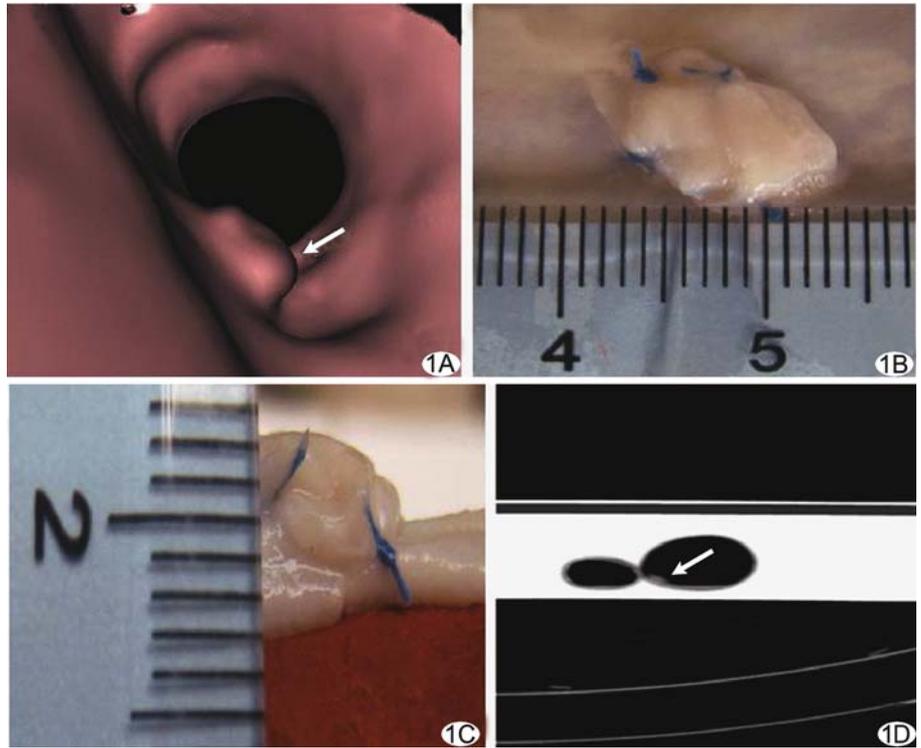


图 1 A 组仿真内镜成像图 A. CTVE 示隆起性病变; B. 实体标本模拟病变宽度图示; C. 实体标本高度图示; D. 对应轴位 MPR 图 (箭示病灶)

1.3 评价方法 由 2 位医生采用单盲法进行定位诊断(即诊断医生阅图前不知道模型内模拟病变位置),结果不一致时,由 1 位上级医生做出最终诊断。如第二次扫描 CTVE 发现模拟病变,与肠管内位置相一致,定为真阳性;如未发现,定为假阴性。对比未缝制肠管与已缝制肠管模拟病灶肠管的位置,如第一次扫描 CTVE 发现该位置存在模拟病变,定为假阳性;如未发现则定为真阴性。

2 结果

CTVE 共发现 45 个模拟病变,其中真阳性 35 个,

表 1 模拟小肠隆起性病变的高度、直径对 CTVE 诊断真实性的影响

组别	真阳性数 (个)	假阳性数 (个)	假阴性数 (个)	真阴性数 (个)	敏感度 (%)	漏诊率 (%)	特异度 (%)	误诊率 (%)	约登 指数	粗一致性 (%)
A 组										
A1 组	3	5	4	2	42.86	57.14	28.57	71.43	—	35.71
A2 组	5	2	2	5	71.43	28.57	71.43	28.57	0.43	71.43
A3 组	7	0	0	7	100	0	100	0	1.00	100
合计	15	7	6	14	71.43	28.57	66.67	33.33	0.38	69.05
B 组										
B1 组	6	3	1	4	85.71	14.29	57.14	42.86	0.43	71.43
B2 组	7	0	0	7	100	0	100	0	1.00	100
B3 组	7	0	0	7	100	0	100	0	1.00	100
合计	20	3	1	18	95.24	4.76	85.71	14.29	0.81	90.48

假阴性 7 个(图 1)。与标本比较,分别计算 6 组的敏感度、漏诊率、特异度、误诊率、约登指数和粗一致性,结果见表 1。从表 1 可见,CTVE 技术诊断 B 组模拟小肠隆起性病变的敏感度(95.24%)、特异度(85.71%)、约登指数(0.81)和粗一致性(90.48%)均较高。在 A1、A2 组,CTVE 的真实性评价指标均较低,而在 A3 组、B2、B3 组,其敏感度和特异度均达到 100%。

3 讨论

近年来,小肠疾病的发病率有增加趋势,这与小肠发病率的上升及检查方法的进步有关。小肠疾病从症状出现到确诊往往需要很长时间。除病变引起的症状和体征缺乏特异性外,缺乏有效的诊断及诊断方法认识不足也是造成诊断延误的主要原因^[1]。为提高小肠疾病的诊断率,合理选择和运用检查方法、检查技术至关重要。

目前小肠疾病的检查方法主要有小肠气钡双重对比 X 线造影检查和小肠内镜检查。前者操作简单,患者容易接受,禁忌证较少,但微小病变检出率低,无法观察管腔本身及以外病变,诊断价值受到很大限制^[2]。小肠内镜检查包括胶囊内镜和双气囊小肠镜两种。胶囊内镜对小肠黏膜、血管及黏膜下病变检出率较高,被普遍认为是诊断小肠疾病简单、安全有效的新方法;其主要缺点为不能重复观察,可发生意外嵌顿、病变定位困难,不能进行活检。双气囊小肠镜对小肠出血、小肠梗阻和不明原因腹痛患者的确诊率较高;但设备昂贵,检查时间较长,有一定盲区,且患者接受度较低。目前很多医院仍将小肠气钡双重造影检查作为首选方法^[3]。

CTVE 可通过重建消化道达到模拟内镜检查的效果,观察消化道疾病形态学改变,已在诊断上消化道和结肠疾病方面取得了较好效果。近年来,随着 MSCT 扫描速度加快、z 轴分辨率提高以及成像参数的优化^[4-5],CTVE 的成像质量得到进一步改善。CTVE 操作相对简单、安全,患者无痛苦,易耐受,且不存在检查深度的局限和入路问题,可从高度狭窄的远端连续、整体、多视角地观察病变,能全面显示较大范围病变,较全面地判定恶性病变浸润、大血管受累情况和淋巴结转移^[6],在诊断小肠疾病方面有其独特优势和前景^[7]。

隆起性改变在小肠肿瘤及息肉最为常见。隆起性病变主要分为两种方式,一种向腔内生长为主,有一定高度;另一种匍匐生长,呈扁平状。本实验采用 16 层

螺旋 CT,在排除空肠内容物、用气体充分充盈肠管、无胃肠道蠕动及肠外脏器活动干扰的理想情况下,结合 MPR 及横断图像,观察 CTVE 对模拟息肉样病变的发现情况。MSCT 所见为圆形或卵圆形的腔内突起,边界清晰,形态大多不光滑整齐;突向腔内的基底部显示其边界,侧面观察显示最佳。对比形态、轮廓,与标本模型一致。

本研究结果显示,对于直径、高度均大于 5 mm 的模拟隆起性病变,CTVE 技术可全部发现,提示对于较大的病变,CTVE 检查是比较有效和准确的,影像结果与实际标本的物理形态相一致,与 Rogalla 等^[8]研究结果相一致。对于高度小于 2 mm 者,CTVE 均无法明确显示,可能与观察角度及部分容积效应的影响有关。另外,与直径相比,高度对 CTVE 技术诊断的真实性影响更大;提示 CTVE 诊断匍匐生长的扁平状病变的准确率有限,在实践工作中更应认真观察、仔细分析,以免遗漏病变。

在临床工作中,CTVE 技术主要受两方面因素制约:一是小肠的腔内清洁、肠壁的生理运动伪影均会影响 CTVC 的质量,可以通过规范小肠检查前肠道准备及提高 CT 扫描速度加以避免,目前 256 排 CT 已经应用于临床,腹部扫描速度极大提高,有望消除肠壁的生理运动伪影;二是小肠内气体的引入,这是 CTVE 成像的基础和关键。欧阳林等^[9]用自行研制的口服含产气药物胶囊,服药后 10 min 后进行扫描,取得了较好效果。该方法患者易于接受,方便使用,但充气量不易控制。目前仍需要积极寻求简单易行、可智能化控制产气量的方法。

CTVE 是计算机仿真成像,无法显示组织颜色变化,无法发现充血、水肿等炎性病变,对于较小及过于扁平病变,假阳性率较高,诊断价值有限。本实验中出现高度 < 5 mm 的假阳性的主要原因是将肠壁皱襞判断为小的隆起病变。吴兴旺等^[10]采用 64 层螺旋 CT 进行 CTC 检查,发现了 2 mm 的息肉,说明采用高端 MSCT 设备进行 CTVE 检查对结肠病变的检出更有价值。

三维 CTVE 技术在小肠病变中的应用目前尚处于研究阶段。随着研究的深入,CTVE 在小肠疾病检查中会发挥更大的作用。

[参考文献]

- [1] 陈九如,陈克敏,张依勤. 小肠肿瘤的影像学诊断. 中国医学计算机成像杂志, 2001, 7(2): 93-102.

[2] 杨冬生, 罗海英, 田晓丽, 等. 钡剂造影检查对诊断胃肠道病变的价值. 中国煤炭工业医学杂志, 2008, 11(12):1696-1697.

[3] Fletcher JG, Luboldt W. CT colonography and MR colonography: current status, research directions and comparison. Eur Radiol, 2000, 10(5):786-801.

[4] 刘玉林, 陈宪, 安连峰, 等. 多层螺旋 CT 结肠仿真内镜的实验研究. 中国医学影像技术, 2005, 21(1):29-32.

[5] 兰永树, 吕亚萍, 黄新文, 等. 结肠 CT 仿真内镜成像的影响因素及对策的实验研究. 中国介入影像与治疗学, 2008, 5(6):409-412.

[6] 张杰, 张镭, 郝建宇, 等. CT 仿真内镜对小肠病变的诊断价值. 中华消化内镜杂志, 2008, 25(1):18-21.

[7] 张挽时, 王东, 温兆赢, 等. CT 结肠造影结肠息肉的实验与临床应用研究. 中国医学影像技术, 2003, 19(7):843-846.

[8] Rogalla P, Werner Rusiner M, Huitema AG, et al. Virtual endoscopy of the small bowel: phantom study and initial clinical results. Eur Radiol, 1998, 8(4):563-567.

[9] 欧阳林, 刘士远, 肖湘生. 小肠 CT 气体造影胶囊及临床应用研究. 实用放射学杂志, 2009, 25(4):569-572.

[10] 吴兴旺, 刘斌, 赵红, 等. 64 层螺旋 CT 结肠成像技术的临床应用研究. 实用放射学杂志, 2007, 23(6):764-767.

CT diagnosis of bilateral medullary sponge kidneys: Case report

CT 诊断双侧髓质海绵肾 1 例

孙亚男¹, 宛红娥², 贾景磊¹

(1. 西安陆军学院边防军医训练大队, 新疆 呼图壁 831200;
2. 兰州军区乌鲁木齐总医院 CT 室, 新疆 乌鲁木齐 830000)

[Key words] Medullary sponge kidney; Diagnosis; Tomography, X-ray computed

[关键词] 髓质海绵肾; 诊断; 体层摄影术, X 线计算机

[中图分类号] R692.9; R814.42 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2011)04-0688-01

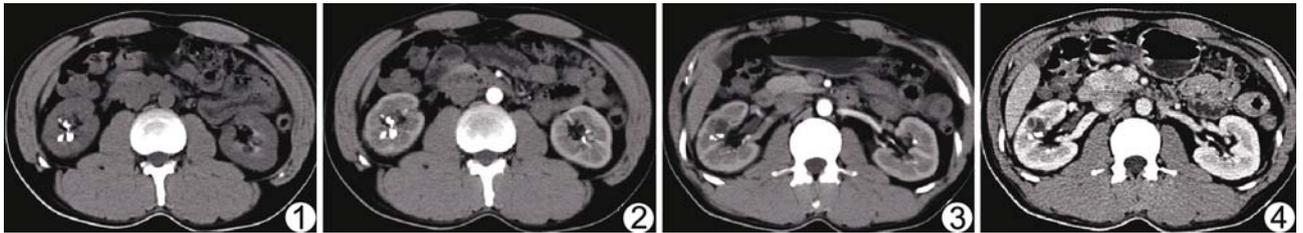


图 1 CT 平扫示多个肾锥体内多发细小、成簇结石, 扇形排列, 周围伴多个囊状低密度影 图 2 CT 增强扫描示肾皮质期双肾锥体皮质髓质分界清楚, 小结石未见强化 图 3 CT 增强扫描示肾皮质期双肾锥体多发小结石, 其旁囊性低密度区增强后无强化 图 4 CT 增强扫描示肾髓质期双肾锥体多发小结石, 其旁低密度区未见明显强化

患者男, 31 岁, 右侧腰区出现无明显诱因间歇性疼痛 1 个月, 无放射痛, 腹胀、恶心, 无呕吐, 血尿, 无明显尿频、尿急、尿痛。查体: 右肾区轻叩痛, 双肋脊角无压痛, 腹部右侧输尿管走行区压痛不明显, 膀胱区无压痛。尿常规: WBC(+++), RBC(++)。超声: 双肾集合系统内可见多个片状强回声, 后方伴声影, 右肾较大者约 8 mm×6 mm, 左肾较大者约 7 mm×5 mm; 右肾上极可见约 23 mm×23 mm 的囊性回声, 边界尚清, 形态规则, 囊厚, 欠光滑, 内可见多个细小点状回声, 透声差。超声诊断: 双肾结石; 右肾上极囊性回声考虑囊肿或脓肿。

CT: 双肾大小、形态正常, 双肾盂内见直径 2~6 mm 多发钙化影, 呈簇状, CT 值 118~531 HU; 部分钙化旁见囊性密度

影, CT 值 13 HU。增强后囊性部分及钙化均不强化, 肾前筋膜光整, 周围脂肪间隙清晰, 双侧输尿管未见异常(图 1~4)。CT 诊断: 双侧髓质海绵肾(medullary sponge kidney, MSK)。

讨论 MSK 是病因不明的先天性、良性肾髓质囊性病, 发病率约为 1/5 000~1/20 000, 男女比例约为 2.5:1, 中年人居多, 儿童少见。MSK 常于出生时即存在, 但无症状, 40~50 岁时因出现结石和感染等并发症而被发现。本病早期大部分无症状, 血液生化检查正常, 晚期常出现尿频伴血尿、小结石嵌顿、泌尿系感染、肾功能异常等。MSK 在 CT 平扫的典型特征为一个或多个肾锥体内多发点状、成簇状、花瓣样或扇形排列小高密度结石影, 其旁可见小囊状影; 增强扫描显示皮髓质分界清楚, 小结石及其旁囊性病均无强化。CT 发现肾髓质锥体内特征性分布的细小结石有助于早期诊断, 但应与肾钙盐沉着、肾结核、多囊肾合并小结石及肾结石相鉴别。

[作者简介] 孙亚男(1988—), 男, 陕西渭南人, 大专。

E-mail: synttxs@126.com

[收稿日期] 2011-02-16 [修回日期] 2011-02-24