

· 论著 · 胃肠腹腔 ·

双能量CT在深在性囊性胃炎中诊断的初步探索*

赵帅 刘译阳 袁梦晨 尤亚茹 陈侯菴 高剑波*

郑州大学第一附属医院(河南 郑州 450052)

【摘要】目的 描述深在性囊性胃炎(GCP)的临床病理特征和影像学特点,探讨双能计算机断层扫描(DECT)对该罕见性病变的诊断价值。**方法** 本文回顾性分析一例54岁女性GCP的临床病理影像学特征。利用双能量数据集重建虚拟单能图像(VMI)(40~90keV,间隔10keV)、有效原子序数图、碘图(IM)及有效原子序数与碘密度融合图,以比较它们对GCP的可视化效果。采用DECT定量参数及能谱衰减曲线对GCP与正常胃壁进行同源性分析。**结果** GCP在超声内镜下可见黏膜肌层不均匀的无回声区。CT上表现为类圆形囊实性结节,实性成分呈渐进性强化,强化明显,中心囊性成分无强化。同时,40keV VMI为GCP可视化的最佳图像,重建的伪彩图像也有助于改善病变的可视化效果。基于碘图的定量参数及能谱曲线在GCP和正常胃壁之间具有显著差异。**结论** DECT能够改善GCP的可视化效果,并提供具有诊断价值的能量信息,对GCP的诊断具有重要价值。

【关键词】 胃炎;双能计算机断层扫描(DECT);超声内镜;虚拟单能图像(VMI)

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金(81971615)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.10.037

Preliminary Exploration of Dual-energy CT in the Diagnosis of Deep Cystic Gastritis*

ZHAO Shuai, LIU Yi-yang, YUAN Meng-chen, YOU Ya-ru, CHEN Yu-song, GAO Jian-bo*.

The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

Abstract: Objective To describe the clinicopathological features and imaging features of deep cystic gastritis (GCP), and to explore the diagnostic value of dual-energy computed tomography (DECT) in this rare disease. **Methods** This article retrospectively analyzes the clinicopathological imaging features of a 54-year-old woman with GCP. The virtual single-energy image (VMI) (40-90 keV at 10 kV intervals), effective atomic number map, iodine map (IM), and effective atomic number and iodine density fusion map were reconstructed using dual-energy datasets to compare their visualization of GCP. The quantitative parameters of DECT and the energy spectrum attenuation curve were used to analyze the homology between GCP and normal gastric wall. **Results** GCP shows an uneven anechoic zone of the muscular mucosa on ultragastroscopy. CT showed round-like solid-cystic nodule, the solid components were progressively strengthened, the reinforcement was obvious, and the central cystic components were not strengthened. Then, the 40keV VMI is the best image for GCP visualization, and the reconstructed pseudo-color image also helps to improve the visualization of lesions. The quantitative parameters and energy spectrum curves based on iodine plots had significant differences between GCP and normal gastric wall. **Conclusion** DECT improves the visualization of GCP and provides diagnostic-valuable energy information. And it is of great value for the diagnosis of GCP.

Keywords: Gastritis; Dual-energy Computed Tomography (DECT); Endoscopic Ultrasound; Virtual Single Image (VMI)

深在性囊性胃炎(gastritis cystica profunda, GCP)是一种相对少见的胃部疾病。Franzin等人^[1]于1981年发现一例胃部病变与深在性囊性结肠炎非常相似,从而正式提出“深在性囊性胃炎”。GCP的发病机制尚不明确,目前部分学者认为可能是缺血、慢性炎症以及各种因素导致胃黏膜损伤,促使胃黏膜腺体突出和黏膜脱垂延伸至黏膜下层或肌层,从而形成胃黏膜囊性扩张^[2]。GCP早期被认为是一种良性病变,但近年来有些学者认为GCP与癌前病变有一定的关系^[3-5]。因此术前诊断GCP对患者治疗方案的制定和预后至关重要。然而,GCP临床特征不明显,影像学特征不典型,因此其误诊率及漏诊率较高。

双能量CT(dual-energy computed tomography, DECT)作为一种具有里程碑意义的能量成像工具,能够生成蕴含组织组成信息的能量图像集,为疾病的定量及定性诊断提供客观依据^[6]。既往关于GCP的研究报道多集中于临床病理表现分析,

也有少数报道探究其影像学特征^[7]。然而,据了解尚未有研究探讨双能量CT对GCP的诊断价值。本文报道1例GCP患者的临床、病理及影像学表现,并额外探讨双能量CT对该疾病的诊断优势,旨在为GCP的充分认识提供新的视野。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析一例54岁女性GCP患者的临床病理特征和影像学表现。

1.2 主客观双能量CT图像分析 在一个专有的后处理工作站(GE ADW 4.7)上,由两名具有5年以上腹部工作经验的影像诊断医师独立阅片,定量数据取两者平均值,定性数据两者意见不一致时,由两者协商达成一致。利用静脉期双能量数据集重建虚拟单能图像(virtual monoenergetic image, VMI)(40~90keV,间隔10keV)、有效原子序数(Zeff)图、碘图

【第一作者】赵 帅,男,主治医师,主要研究方向:消化系统影像学诊断。E-mail: sszhao2022@163.com

【通讯作者】高剑波,男,主任医师,主要研究方向:消化系统影像学诊断。E-mail: cjr.gaojianbo@vip.163.com

(iodine map, IM)及有效原子序数与碘密度融合图,并采用李克特五分制法评估病变的显著性(1:几乎不可见;2:隐约可见;3:中等程度可见;4:绝对可见;5:非常明显/很容易发现)。同时,为探讨能谱参数对GCP的诊断价值,选取病灶区与正常胃壁区为感兴趣区,以keV(范围=40~140keV)为横坐标,CT值为纵坐标,绘制能谱曲线,计算能谱曲线斜率 $[(\lambda HU) = (HU_{40\text{ keV}} - HU_{70\text{ keV}}) / (70 - 40)]$,并基于碘图获取碘浓度(iodine concentration, IC)。

2 结果

2.1 临床资料 患者女,54岁,因“上腹部不适20余天”为主诉入院。既往无特殊病史。查体未见明显异常。实验室检查未见异常。于外院行胃镜检查示浅表性胃炎,胃体隆起性质待查。

2.2 超声内镜 超声内镜检查:镜检示胃体中部前壁一半球状隆起,基底部黏膜光滑,顶端见息肉样新生物(图1E);超声示该隆起处为一类圆形混合回声团块,内部结构呈蜂窝状,可见无回声区,起源于固有肌层,横切面大小约10.9mm×6.8mm(图1F)。超声内镜诊断为胃体部隆起(间质瘤考虑)。

2.3 CT特征 平扫CT示:胃体部类圆形结节,突向胃腔,边

缘清楚,中心可见囊性低密度影,大小约10mm×8mm(图1A)。增强CT扫描:胃黏膜光整,结节基底部与胃壁相连,病灶位于黏膜下层;动脉期周边实性成分中度强化,中心囊性成分无强化,静脉期实性成分进一步强化,囊性成分无明显强化(图1B~图1D)。CT诊断为胃体结节(1.间质瘤,2.囊肿)。

2.4 主客观双能量CT图像分析 基于双能量数据集重建的图像展示于图2A和图3A~图3C。在病灶的显示上,当VMI为40keV时(图2A),病变明显程度显示最好(李克特评分:5分)。此外,40~60keV VMI、Zeff图、及IM图及有效原子序数与碘密度融合图显示病灶程度优于70keV VMI(李克特评分:4分),70~90keV VMI病灶显示程度无显著变化。我们分别选取病灶及正常胃壁ROI测量ID值分别约;6.44mg/mL、17.83mg/mL,同层腹主动脉49.89mg/mL。提示病灶区摄碘明显低于正常胃壁区。此外,病变区能谱曲线斜率明显低于正常胃壁区(λHU : 0.83 vs 3.83)(图3D)。

2.5 病理结果 胃体结节活检示:黏膜慢性炎,固有层淋巴、浆细胞及中性、嗜酸性粒细胞浸润。患者继而择期行腹腔镜辅助下胃肿瘤切除术,术后病理示:(胃体肿物)符合深在性囊性胃炎(图2B)。

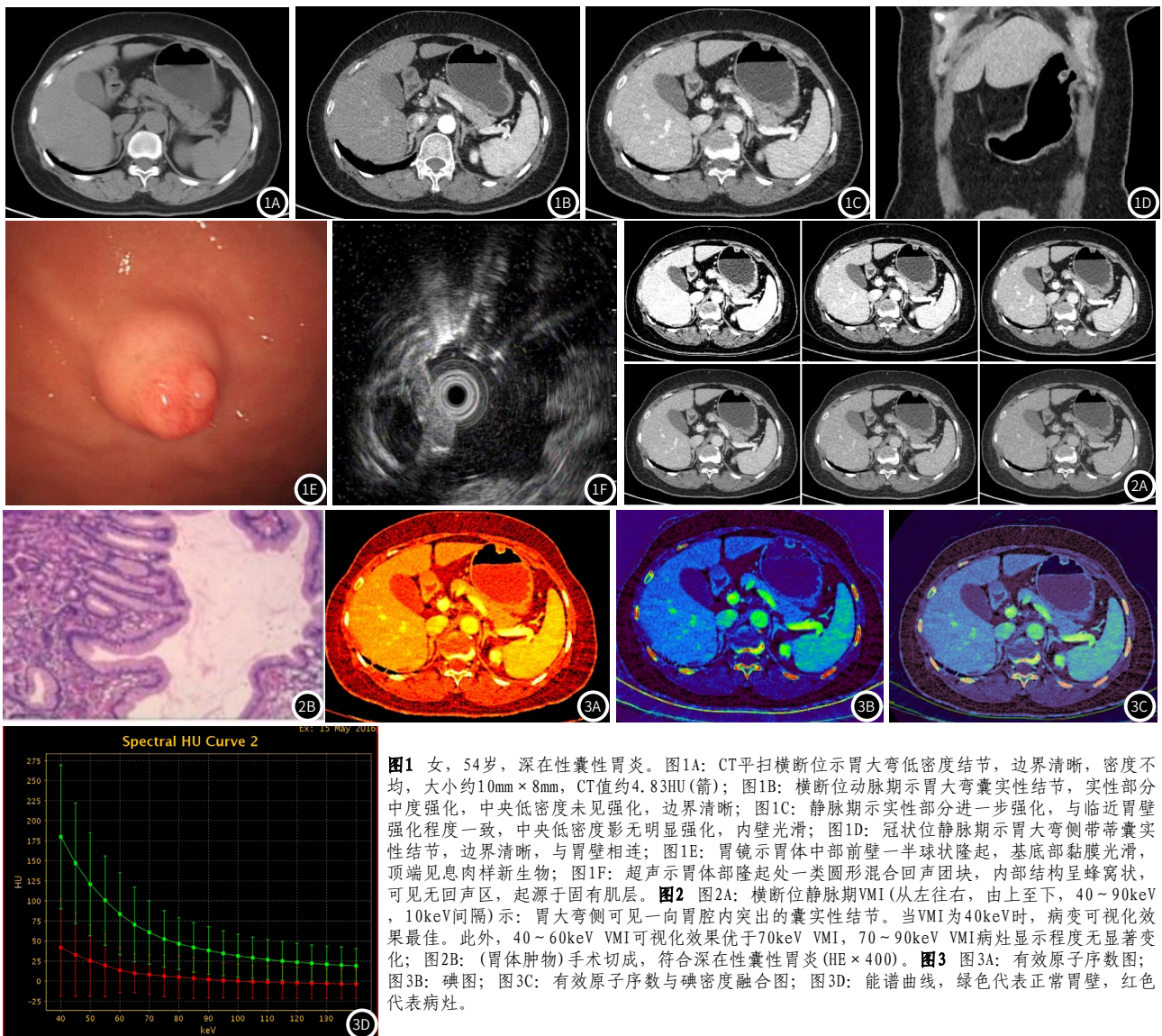


图1 女,54岁,深在性囊性胃炎。图1A:CT平扫横断位示胃大弯侧低密度结节,边界清晰,密度不均,大小约10mm×8mm,CT值约4.83HU(箭);图1B:横断位动脉期示胃大弯囊实性结节,实性部分中度强化,中央低密度未见强化,边界清晰;图1C:静脉期示实性部分进一步强化,与邻近胃壁强化程度一致,中央低密度影无明显强化,内壁光滑;图1D:冠状位静脉期示胃大弯侧带蒂囊实性结节,边界清晰,与胃壁相连;图1E:内镜示胃体中部前壁一半球状隆起,基底部黏膜光滑,顶端见息肉样新生物;图1F:超声示胃体部隆起处一类圆形混合回声团块,内部结构呈蜂窝状,可见无回声区,起源于固有肌层。**图2** 图2A:横断位静脉期VMI(从左至右,由上至下,40~90keV,10keV间隔)示:胃大弯侧可见一向胃腔内突出的囊实性结节。当VMI为40keV时,病变可视化效果最佳。此外,40~60keV VMI可视化效果优于70keV VMI,70~90keV VMI病灶显示程度无显著变化;图2B:(胃体肿物)手术切成,符合深在性囊性胃炎(HE×400)。**图3** 图3A:有效原子序数图;图3B:碘图;图3C:有效原子序数与碘密度融合图;图3D:能谱曲线,绿色代表正常胃壁,红色代表病灶。

3 讨论

GCP通常表现为胃腺体增生伴囊状扩张,累及黏膜下层及肌层^[8]。GCP发病机制尚不清楚,既往研究多被认为GCP是一种良性病变,且多发生在胃切除术后,但近年来无手术史的报道逐渐增多^[9]。此外,近年来GCP与不典型增生和癌前病变发展相关的报道越来越多^[4-5]。GCP的临床表现多不典型,多为上腹部不适,主要为腹痛、腹胀;部分患者无症状,在体检中偶然发现;少数也可表现为不同程度的恶心、呕吐、腹泻。故仅从临床表现方面GCP难以与其他胃部疾病相鉴别。

就GCP的影像学诊断而言,普通胃镜下无特异性,多表现为黏膜下单个隆起性病变,基底部黏膜光滑。还可表现为多发息肉样隆起、胃黏膜的粗大皱襞,甚至黏膜无异常表现。然而,超声胃镜对于GCP的诊断具有重要意义。在超声胃镜下,GCP表现为胃壁增厚伴深达黏膜下层或黏膜肌层均匀的低回声或无回声区,黏膜表面可无异常^[10]。

GCP在CT上多表现为突向胃腔内的圆形或类圆形囊实性结节,部分可见不同长度的蒂与胃壁相连,病灶最长径多<3cm。Tatsuya等^[11]认为,病灶长径>5cm的GCP有恶变的风险,但也有一些低于1.5cm恶性病例的报道^[7,12]。因此,笔者认为GCP的良恶性与其最长径是否相关仍存在争议。CT平扫以实性成分为主,囊性低密度多位于病灶中心,增强扫描动脉期病灶实性成分明显强化,静脉期实性成分进一步强化,中心囊性部分无明显强化,病灶表面黏膜层完整^[13]。由此可见,病灶周边实性成分的渐进性强化以及中心的囊性改变为GCP在CT图像上的特征性表现。

DECT是CT技术发展中的一个重要里程碑,通过采集高能 and 低能X射线数据,能够获取更加丰富的能量信息^[14]。VMI有助于改善软组织对比度并增强病灶的可视化。当前研究中,我们发现40keV的VMI对GCP的可视化效果明显优于其它能级的VMI,这一发现与GROSSE HOKAMP N等^[15]研究结果相似。由于人眼对颜色比对灰度更敏感,因此DECT重建的伪彩图像在病变的主观评价方面具有良好的优势^[16],本研究重建的有效原子序数图、碘密度图以及两者的融合图像在GCP的可视化上也取得了令人满意的效果。此外,我们还发现GCP的碘浓度明显低于正常胃壁,且两者能谱曲线走行及斜率不一致,这提示了DECT定量参数和能谱曲线结合能够准确区分GCP比正常胃壁。由此可见,当GCP病灶较小而难以与正常胃壁褶皱进行区分时,DECT不仅有助于提高GCP的可视化效果,而且可提供具有诊断价值的能量信息。

在与其它肿瘤的鉴别中,GCP较易误诊为胃间质瘤,因此应与胃间质瘤相鉴别,当囊性成分较多时,应与胃重复性囊肿、憩室相鉴别。由于病灶较小且内镜创伤小、操作技术成熟的特点,故内镜下黏膜剥离术成为GCP的首选治疗方法。当病灶较大或有恶性倾向时,外科手术治疗是十分必要的。

综上所述,GCP临床表现多不典型,普通胃镜下无特异

性,但在超声胃镜下可见黏膜下层或黏膜肌层均匀的低或无回声区。CT上表现为圆形或类圆形囊实性结节,实性成分强化明显,呈渐进性强化,中心囊性成分无强化。同时,40keV的虚拟单能图像最有助于提高GCP的可视化,DECT定量参数及能谱曲线可为该疾病提供重要的诊断价值。

参考文献

- [1]FRANZIN G,NOVELLI P.Gastritis cystica profunda[J].Histopathology, 1981,5(5):535-547.
- [2]LEE T H,LEE J S,JIN S Y.Gastritis cystica profunda with a long stalk [J].Gastrointest Endosc,2013,77(5):821-822;discussion 2.
- [3]PARK C H,PARK J M,JUNG C K,et al.Early gastric cancer associated with gastritis cystica polyposa in the unoperated stomach treated by endoscopic submucosal dissection [J].Gastrointest Endosc,2009,69(6):e47-50.
- [4]HUANG D,ZHAN Q,YANG S,et al.Synchronous double superficial mixed gastrointestinal mucus phenotype gastric cancer with gastritis cystica profunda and submucosal lipoma:a case report [J].Medicine (Baltimore),2018,97(22):e10825.
- [5]WAHI J E,PAGACZ M,BEN-DAVID K.Gastric adenocarcinoma arising in a background of gastritis cystica profunda[J].J Gastrointest Surg,2020,24(10):2387-2388.
- [6]欧阳华忠,尹红军,贾文霄,等.CT能谱成像在胃癌周围侵犯评价中的应用研究[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(7):129-132.
- [7]WANG R,LU H,YU J,et al.Computed tomography features and clinical characteristics of gastritis cystica profunda [J].Insights Imaging,2022,13(1):14.
- [8]LITTLER E R,GLEIBERMAN E.Gastritis cystica polyposa.(Gastric mucosal prolapse at gastroenterostomy site,with cystic and infiltrative epithelial hyperplasia) [J].Cancer,1972,29(1):205-209.
- [9]YU X F,GUO L W,CHEN S T,et al.Gastritis cystica profunda in a previously unoperated stomach:a case report [J].World J Gastroenterol,2015,21(12):3759-3762.
- [10]余洋,赵春临,常宁,等.深在性囊性胃炎的诊断与治疗[J].中国实用医刊,2018,(10):25-27.
- [11]TOMIZUKA T,MAZAKI T,MADO K,et al.A case of gastritis cystica profunda [J].Surgery,2008,143(3):449-450.
- [12]MOON S Y,KIM K O,PARK S H,et al.[Gastritis cystica profunda accompanied by multiple early gastric cancers][J].Korean J Gastroenterol,2010,55(5):325-330.
- [13]黄文鹏,王睿,李莉明,等.深在性囊性胃炎的CT表现[J].中华放射学杂志,2020,54(11):1085-1088.
- [14]祁彦聪,杨晓光.双能量CT成像在食管癌诊断和治疗中的应用进展[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(2):175-177.
- [15]GROSSE HOKAMP N,HOINK A J,DOERNER J,et al.Assessment of arterially hyper-enhancing liver lesions using virtual monoenergetic images from spectral detector CT:phantom and patient experience [J].Abdom Radiol (NY),2018,43(8):2066-2074.
- [16]WANG X,LIU D,JIANG S,et al.Subjectively and objectively assessment of monoenergetic and polyenergetic images acquired by dual-energy CT in breast cancer[J].Korean J Radiol,2021,22(4):502-512.

(收稿日期:2024-01-17)

(校对编辑:韩敏求)