

猪正常胰腺的影像学表现

张峰, 张长宝, 田建明, 弓静

【摘要】 目的:探讨大动物普通家猪正常胰腺的影像学及病理学表现并与人类胰腺进行比较。**方法:**健康普通家猪12只,分别行CT、MRI平扫及增强扫描。其中4只家猪检查完成后剖腹直视下观察胰腺的形态及位置。**结果:**家猪胰腺分为胰头部、胰腺左叶及右叶,其中左叶为胰腺的主体部分,其解剖位置、大体形态学及CT和MRI影像特征均与人类胰腺极其相似。**结论:**大动物普通家猪的胰腺适合进行胰腺疾病的CT、MRI影像学研究。

【关键词】 猪; 胰腺; 体层摄影术, X线计算机; 磁共振成像

【中图分类号】 R814.42; R445.2; R816.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)02-0129-04

Imaging Features of Normal Porcine Pancreas ZHANG Feng, ZHANG Chang-bao, TIAN Jian-ming, et al. Department of Radiology, 105 Hospital of PLA, Hefei 230031, P. R. China

【Abstract】 Objective: To examine the imaging and pathological features of normal porcine pancreas and compare them with those of human pancreas. **Methods:** Twelve healthy pigs underwent CT, MRI plain scanning and thin-slice dynamic enhanced scanning. Four were abdominally incised so as to observe the position and morphology of the pancreas with euthyphoria. **Results:** All porcine pancreases had three lobes; pancreas head lobe, left lobe and right lobe. The left lobe was the main part of the porcine pancreas. The porcine pancreas was much the same as the human pancreas with respect to anatomic location, general morphology, CT and MRI imaging features. **Conclusion:** The pancreas of a big animal pig is fit for CT, MRI imageologic study of diseases and disorders of the pancreas.

【Key words】 Swine; Pancreas; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging

近二十年中,猪在生物医学研究领域的应用数量明显增加^[1],其应用增长的原因一方面是由于应用犬、猴等大型动物有来自社会上的压力和限制,另一方面是人们对猪的胰腺与人的胰腺在解剖和功能方面相似性的认识。猪的消化系统虽然在解剖上与人类有一些显著的差别,然而,它们的消化生理过程却与人类十分相似,使之成为消化系统疾病研究很有价值的模型。由于胰腺疾病的发病率逐年增加,胰腺疾病的实验研究始终是个热点。影像学检查可直观显示胰腺的形态学变化,从而间接推断出组织学的改变。我们对普通家猪胰腺的CT、MRI影像学表现进行了研究,为大动物的胰腺实验动物模型提供影像学研究的参考。

材料与方 法

1. 材料

普通健康家猪12只,雌雄不限,体重25~30 kg,第二军医大学长海医院实验动物中心提供。

2. 方法

动物术前处理及麻醉方法:动物术前禁食24~36 h,术前12 h禁水。采用术前肌肉注射盐酸氯胺酮(10 mg/kg)和安定(0.2 mg/kg),诱导麻醉后于耳背静脉

植入套管针,静脉持续滴入3%戊巴比妥钠(1 ml/kg)和500 ml生理盐水混合液^[2]。术中全程心电图监测呼吸及心率,必要时给予吸痰。

CT及MR检查方法:检查使用Siemens Somatom Plus 4.0多排螺旋CT,CT扫描参数为120 kV,110 mA,重建层厚3 mm,对比剂为优维显(300 mg I/ml),注射流率为2.0 ml/s,总量2.0 ml/kg,增强扫描延迟时间分别为动脉期5 s,门脉期15 s,平衡期50 s。

检查使用Siemens Avanto 1.5T MRI扫描仪。扫描参数为T₁WI:快速小角度激发梯度回波(fast low angle shot, FLASH),横断面扫描,TR 224 ms,TE 7.15 ms,层厚4~5 mm,间隔1.0 mm,视野360 mm×288 mm,矩阵192×256,翻转角60°,扫描时间40~60 s,扫描范围覆盖整个胰腺,采用自由呼吸触发扫描。T₂WI:快速自旋回波(turbo spin echo, TSE)横断面扫描,TR 1200 ms,TE 95 ms,层厚4~5 mm,间隔1.0 mm,视野360 mm×288 mm,矩阵192×256,翻转角150°,扫描时间40~60 s,扫描范围覆盖整个胰腺,采用自由呼吸触发扫描。对比剂为钆喷酸葡胺(Gd-DTPA),总量1.0 ml/kg。

猪的处死及观察:4只普通家猪于CT、MRI扫描完成后宰杀。打开腹腔,观察胰腺的大体解剖特征,同时取组织块进行固定,常规石蜡包埋法包埋,制成6 mm厚切片,经HE染色后,光镜观察并记录结果。

作者单位:230031 合肥,解放军105医院放射科(张峰、张长宝); 230031 上海,长海医院放射科(田建明、弓静)
作者简介:张峰(1972—),男,砀山人,博士研究生,主治医师,主要从事肿瘤微创治疗。

结果

所有 12 只家猪,胰腺 CT、MRI 扫描显示满意。胰腺右半部分(右叶及胰头)与十二指肠相邻,分界欠清晰。胰腺左叶呈蠕虫状,由右上向左下伸延至左肾上极腹侧,CT 增强图像其后方可见脾静脉走行,汇入中线偏右方的门静脉内。胰腺左叶边界清楚,质地均匀。胰腺平扫 CT 值(41.5 ± 8.8) HU(图 1),略低于肝脏(59.9 ± 8.2) HU 和脾脏(53.7 ± 7.1) HU,增强后(延迟时间 50 s)胰腺均匀一致明显强化(图 2),CT 值(67.4 ± 9.6) HU,仍然低于肝脏(99.3 ± 12.7) HU 和脾脏的(80.7 ± 9.8) HU 的强化程度,胰腺左叶上下平均 10~12 个层面($3.0 \sim 3.6$ cm),左右长约 $5.5 \sim 6.5$ cm,宽约 $1.7 \sim 2.3$ cm。

普通家猪胰腺 SE 序列 T_1 WI 上,较之肝脏呈稍高信号,信号均匀一致^[3];SE 序列 T_1 WI 加脂肪抑制仍然呈均匀高信号(图 3)。SE 序列 T_2 WI 示胰腺信号表现为与肝脏信号相似的低信号(图 4)。

剖腹直视下见猪胰腺位于十二指肠、胃和横结肠之间(图 5),为不规则的长条状,颜色为淡粉色。胰腺表面有少量结缔组织构成的被膜,被膜深入实质将实质分为许多小叶,小叶间界限明显。胰腺周围为小肠系膜固定,沿胰腺走行方向钝性分离系膜组织,逐步游离胰腺组织,将十二指肠提起,可见胰腺呈“人”字走形,胰头部及右叶与十二指肠毗邻。对光检查,可见胰腺右下方与十二指肠壁紧密连接,纵行切开此处十二指肠肠管仔细检查,便可发现系膜缘肠壁上点状乳头状隆起,用直径 1 mm 圆头深静脉留置管可沿此开口插入胰管内约 5~7 cm。我们测量了胃幽门至十二指肠壁主胰管开口长度平均为(8.2 ± 1.3) cm。HE 染

色,胰腺实质分为外分泌部和内分泌部^[4](图 6)。外分泌部为消化腺,分泌胰液,含有多种消化酶,腺泡由浆液性腺细胞构成,腺泡腔小,腺细胞呈锥体形,基底面有基膜,胞核圆形,位置近基底面;另外在腺泡腔面有呈扁平或立方形的泡心细胞;内分泌部即胰岛,分布在腺泡之间,染色浅,且大小不等,形态不规则。胰岛细胞着色浅,胞质为弱嗜酸性。

讨论

胰腺疾病的发病率逐年增加,胰腺疾病的实验研究始终是个热点^[6,7]。胰腺疾病动物模型的建立为观察胰腺疾病的发生、发展过程及形态、病理学的变化提供了一个理想平台。目前国内仅有个别探讨建立猪急性胰腺炎模型的报道^[8,9],普通家猪胰腺组织的 CT、

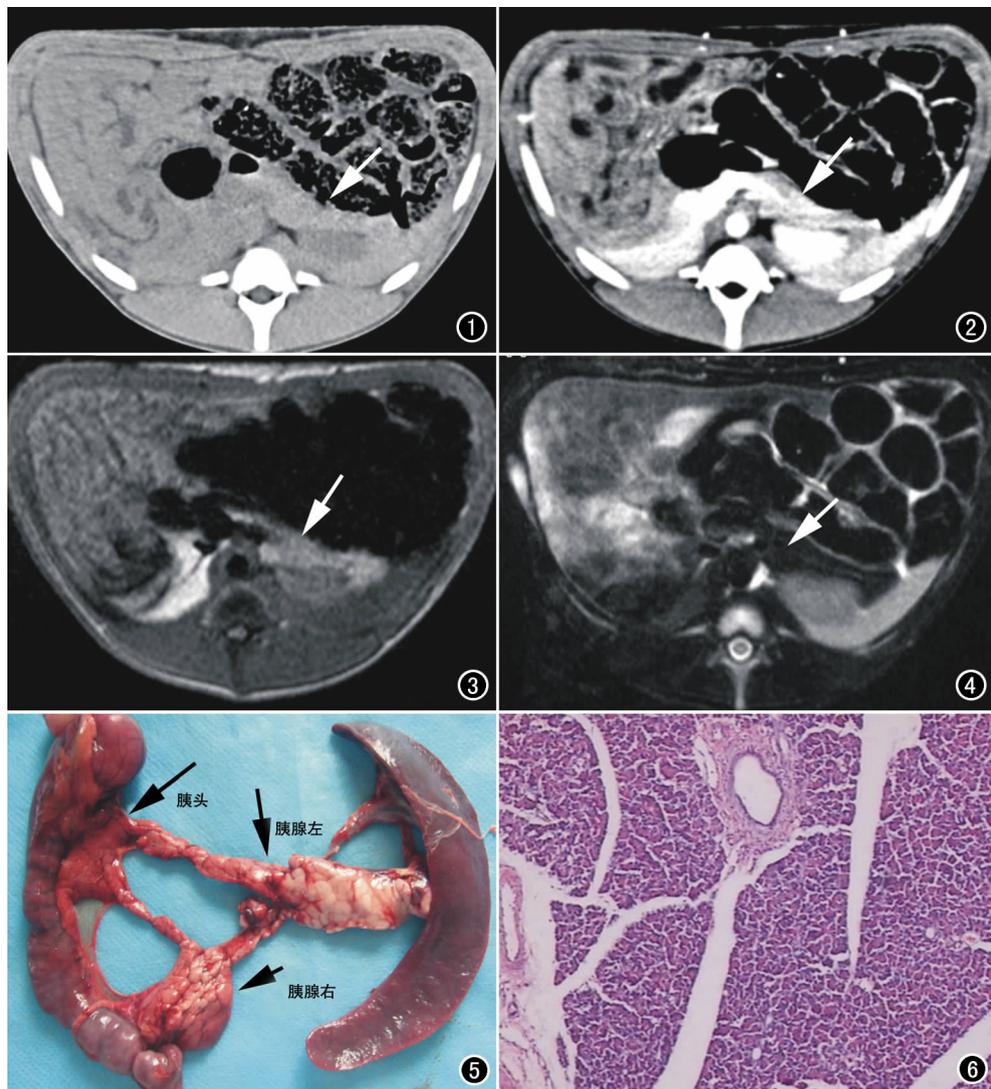


图 1 CT 平扫示普通家猪胰腺位于腹膜后,密度略低于同层面肝脏的密度(箭)。图 2 CT 增强扫描示普通家猪胰腺呈均匀强化(箭)。图 3 脂肪抑制序列普通家猪胰腺 T_1 WI 呈均匀高信号(箭),高于同层面肝脏的信号。图 4 T_2 WI 普通家猪胰腺呈均匀低信号,胰管(箭)位于胰腺中央,呈线样高信号。图 5 普通家猪胰腺分为胰头(长箭)、左叶(箭)和右叶(箭头)。图 6 普通家猪腺泡腔小,腺细胞呈锥体形,基底面有基膜,胞核圆形,位置近基底部($\times 200$, HE)。

MRI 影像学特点尚未见有文献报道。本研究的目的是为后续胰腺疾病的影像学实验研究奠定基础。

普通家猪的胰腺, Dondelinger、Joana 等^[10,11]分为十二指肠叶(duodenal lobe)、脾叶(splenic lobe)和连接叶(connecting lobe)。国内孙敬方等^[12]将胰腺分为胰头部及左、右两叶,其中左叶为胰腺的主体部分,胰头偏右下方,毗邻十二指肠;胰腺右叶较粗短,位于门、腔静脉的腹侧。我们通过 CT、MRI 影像学检查结合剖腹直视观察认为,国内分叶方法与人类胰腺的分叶方法相似。在 CT、MRI 图像上,胰腺左叶全长大部分能够明确显示,左叶尾部较粗大;胰腺右叶及胰头部不易区分,位于中线偏右侧,内后方为门、腔静脉血管,形态不规则,呈团块状结构,边界欠清晰,可能与实验家猪体积小,腹腔内脂肪组织较少,再加上普通家猪胸腔普遍胀气,挤压胰腺组织有关。人类胰腺分钩突、胰头、胰体和胰尾部,胰尾尖端指向脾门,胰体位于中线,背侧有腹腔动脉、肠系膜上动脉。胰头在中线右侧,十二指肠内侧^[13]。虽然普通家猪胰头及胰腺右叶与人类胰腺形态存在着较大差别,然而普通家猪胰腺左叶无论在解剖位置、大体形态及 CT、MRI 影像学表象上均与人类胰腺相似。与胰头和胰腺右叶相比较,普通家猪胰腺左叶在 CT 图像上清晰可辨,形态规则,边缘清楚。因此我们认为可以把猪胰腺左叶与人类胰腺的胰体及胰尾进行参照比较。猪胰腺与人类胰腺比较在解剖结构和 CT 图像上具有以下共同点:①猪胰腺位于十二指肠左侧,肾脏、主动脉、门腔静脉前方,胰尾与脾门毗邻,与人类胰腺解剖位置极其相似;②人类胰腺 CT 图像上可分为头、颈、体、尾 4 部分,且均为左右方向走行;而猪胰腺虽分胰头部、胰腺左叶及胰腺右叶 3 部分,但左叶为胰腺的主体,CT 图像上亦为左右方向优势走行,与人类相似。而狗的胰腺为沿脊柱方向优势走行,不便于 CT 等影像学观察;③猪胰腺 CT 平扫质地均匀,密度低于肝、脾,增强后呈均匀强化,其强化程度仍低于肝、脾,与人类相似;④猪的主胰管开口于十二指肠,而且位置比较固定。我们测量出猪胃幽门至十二指肠壁主胰管开口长度大约 7~10 cm。我们

曾经沿十二指肠壁内侧主胰管开口逆行插管进入胰腺,推注生理盐水,即刻发现胰腺全程肿大,腺泡结节扩张呈葡萄串样,与人类相似。

综上所述,猪胰腺左叶无论在解剖位置、生理结构以及 CT 影像特征均与人类胰腺相似,因此可以用大动物猪的胰腺制作动物模型,从而进行胰腺疾病的影像学研究。

参考文献:

- [1] 陈华. 小型猪在医学研究领域的应用进展[J]. 中国实验动物学报, 2008, 16(5): 366-367.
- [2] 孙同柱, 付小兵, 方利君, 等. 两种麻醉方法对小型猪麻醉效果的比较[J]. 上海实验动物科学, 2003, 23(5): 238-239.
- [3] Kwon RS, Brugge WR. New Advances in Pancreatic Imaging[J]. *Curt Opin Gastroenterol*, 2005, 21(5): 561-567.
- [4] Arvanitakis M, Delhaye M, De Maertelaere V, et al. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Acute Pancreatitis[J]. *Gastroenterology*, 2004, 126(3): 715-723.
- [5] 李德雪, 金龙洙, 刘永利. 棕熊胰脏的组织学观察(摘要)[J]. 中国人民解放军兽医大学学报, 1986, 6(2): 205-207.
- [6] Saglamkaya U, Mas MR, Yasar M, et al. Penetration of Meropenem and Cefepim into Pancreatic Tissue During the Course of Experimental Acute Pancreatitis[J]. *Pancreas*, 2002(24): 264-268.
- [7] 王兴鹏, 龚自华, 吴凯, 等. 三硝基苯磺酸诱导大鼠慢性胰腺炎模型的建立[J]. 中华病理学杂志, 2003, 32(3): 267-269.
- [8] Jerrells TR, Chapman N, Clemens DI. Animal Model of Alcoholic Pancreatitis: Role of Viral Infections[J]. *Pancreas*, 2003, 27(4): 301-304.
- [9] 梁惠民, 冯敢生, 周汝明, 等. 急性胰腺炎模型的建立及其 CT 和病理对照研究[J]. 临床放射学杂志, 1999, 18(5): 308-310.
- [10] Dondelinger RF, Ghysels MP, Brisbois D, et al. Relevant Radiological Anatomy of the Pig as a Training Model in Interventional Radiology[J]. *Eur Radiol*, 1998, 8(7): 1254-1273.
- [11] Joana F, William ES, Bradley P, et al. Pig Pancreas Anatomy: Implications for Pancreas Procurement, Preservation, and Islet Isolation[J]. *Transplantation*, 2008, 86(11): 1503-1510.
- [12] 孙敬方. 动物实验方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 63.
- [13] 李果珍. 临床 CT 诊断学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 461.

(收稿日期: 2009-05-08 修回日期: 2009-05-25)