

• 胸部影像学 •

64 层 CT 灌注成像在食管癌诊断方面的应用探讨

尹映丽, 吴晶涛, 孙继全, 韩义

【摘要】 目的:探讨 64 层 CT 灌注成像图像后处理时的兴趣区选取方法对食管癌灌注参数测量的影响。**方法:**经病理证实的食管癌初发患者 21 例,包括鳞癌 15 例、腺癌 4 例和小细胞癌 2 例,均行 CT 灌注成像,利用 perfusion 3.0 软件包进行后处理,分别取兴趣区(ROI)面积为 5、10、15 和 20 mm²,测量灌注参数,包括血容量(BV)、血流量(包 BF)、平均通过时间(MTT)及表面通透性(PS),比较不同 ROI 所测得的各项灌注参数是否有统计学差异。**结果:**ROI 面积为 5、10、15 和 20 mm² 时 BF 均值分别为 58.4、64.0、63.8 和 60.4 ml/(min·100g),BV 均值分别为 4.3、4.5、4.5 和 4.5 ml/100g,MTT 均值分别为 6.9、6.6、7.0 和 7.4 s,PS 均值分别为 11.6、11.4、12.9 和 13.2 ml/(min·100g),经过 *F* 检验及组内 *t* 检验, $P>0.2$,4 组数据间差异无显著性意义。**结论:**ROI 大小的选择不会造成食管癌各灌注参数测量值的差异,所测得的各项参数值能够反映食管癌的微循环特征。

【关键词】 食管肿瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 灌注成像; 兴趣区

【中图分类号】 R814.42; R735.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)11-1238-03

Application of 64-slice CT perfusion imaging in the diagnosis of esophageal carcinoma YIN Yi-li, WU Jing-tao, SUN Ji-quan, et al. Department of Radiology, Yangzhou Subei Hospital, Jiangsu 225001, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the influence of different size of ROI on the measurement of perfusion parameters in CT perfusion imaging (CTPI) of esophageal carcinoma. **Methods:** CTPI was performed in 21 patients with initially diagnosed esophageal carcinoma proved by pathology, including squamous cell carcinoma (15 patients), adenocarcinoma (4 patients) and small cell carcinoma (2 patients). The raw data were post-processed with perfusion 3.0 software. The parameters included blood flow (BF), blood volume (BV), permeability surface (PS) and mean transit time (MTT), which were measured with different size of ROI as 5, 10, 15 and 20 mm² respectively. The perfusion parameters with different ROI were calculated and analyzed statistically. **Results:** With ROI as 5, 10, 15 and 20 mm², the mean value of BF was 58.4, 64.0, 63.8 and 60.4 ml/(min·100g) respectively, the mean value of BV was 4.3, 4.5, 4.5 and 4.5 ml/100g respectively, the mean value of MTT was 6.9, 6.6, 7.0 and 7.4 s respectively, and the mean value of PS was 11.6, 11.4, 12.9 and 13.2 ml/(min·100g) respectively, which were calculated with *F* test and *T* test ($P>0.2$). The parameters of these 4 groups had no statistical differences. **Conclusion:** The size of ROI had no influence to all the perfusion parameters of esophageal carcinoma on CTPI. The microcirculation characteristics of esophageal carcinoma could be quantitatively reflected by these parameters.

【Key words】 Esophageal neoplasms; Tomography, X-ray computed; Perfusion imaging; Region of interest

近年来随着 CT 技术的日益发展与设备的不断更新,越来越多的新技术为广大放射学医务工作者所掌握并应用于临床。自 Miles 等^[1]于 1991 年首次提出 CT 灌注成像法以来,CT 灌注技术目前已被广泛应用于脑、肝脏、肺、胰腺等脏器的疾病^[2-5]。CT 灌注成像可以获取人类活体组织微循环方面的信息,从组织细胞水平来揭示病变的影像学特征,从而完成对疾病的量化诊断并判断预后。近年来有学者将其应用于食管癌患者,探讨其对食管癌的应用价值^[6-8]。食管作为一管状空腔脏器,兴趣区的选择在图像后处理过程中显得尤为重要,目前尚无明确的标准,多数文献取 ROI 值大于 15 mm²^[6-8]。本文旨在研究食管癌患者兴趣区大小的选择是否会影响到灌注参数测量的准确性。

. 材料与方法

搜集本院 2009 年 5 月~2010 年 3 月共 21 例中晚期食管癌患者,男 11 例,女 10 例,年龄 40~82 岁,其中鳞状细胞癌 12 例,小细胞癌 4 例,腺癌 5 例,均为初次发现,未经过抗癌治疗。所有患者均无肝肾功能异常,能够耐受 CT 增强扫描,CT 平扫即可以发现病灶位置,并能够确定灌注扫描层面。

采用 GE Lightspeed 64 层 CT 机,患者取平卧位,双手抱头,胸部用弹力腹带包扎,扫描时嘱患者平静呼吸,呼吸幅度尽可能小。首先行 CT 平扫,确定病变部位,选择包括病变部位的 8 个层面,层厚为 5 mm,行 CT 灌注扫描,对比剂剂量 50 ml,经上肢浅静脉注入,注射流率 4.0 ml/s,1.0 s/r,注射的同时开始对兴趣层面连续扫描,共 35 个周期,获得图像 280 帧。扫描完成后,将图像传至 ADW4.3 工作站,利用 CT perfu-

作者单位:225001 江苏,扬州苏北医院放射科

作者简介:尹映丽(1980—),女,山西闻喜人,硕士,住院医师,主要从事消化系统影像诊断工作。

通讯作者:吴晶涛, E-mail: wujingtao@163.com

sion 3.0 软件包的 body tumor 软件进行后处理,ROI 大小分别选取 5、10、15 和 20 mm² (A~D 组),测量相关参数,包括血容量(BV)、血流量(BV)、平均通过时间(MTT)及表面通透性(PS),比较不同 ROI 所测量的各项灌注参数值是否有统计学差异。

结 果

除 1 例贲门癌患者因为呼吸伪影较大,灌注成像失败外,余 21 例均扫描成功,经过 CT perfusion 3.0 软件包处理,得到 4 组功能图(图 1)。不同 ROI 面积所测量的各项灌注参数的值见表 1。将 BF、BV、MTT 及 PS 值分别进行单向方差分析,*F* 值分别为 0.056、0.018、0.075 及 0.064,*P* 值均>0.05,提示不同兴趣区大小所测量的 BF、BV、MTT 和 PS 值均无统计学差异。再将每组所测得的数值采用组间配对 *t* 检验,结果见表 2,*P* 值均>0.2,故认为选取不同面积的 ROI,所测得的各项灌注参数值均无统计学差异。

讨 论

食管癌是严重危害我国人民健康的恶性肿瘤,占消化系统恶性肿瘤的第二位,病死率仅次于胃癌。每年我国死于食管癌的患者约 15 万人。传统 CT 扫描的优势主要集中于确定病灶与周围组织关系,是否累及到大血管,是否有纵隔淋巴结转移等。近年来,随着 CT 技术的发展,CT 灌注成像已被广泛应用于各个脏器,国内已有部分学者将其应用于食管癌的诊断,并取得的一定的成果^[6-8]。

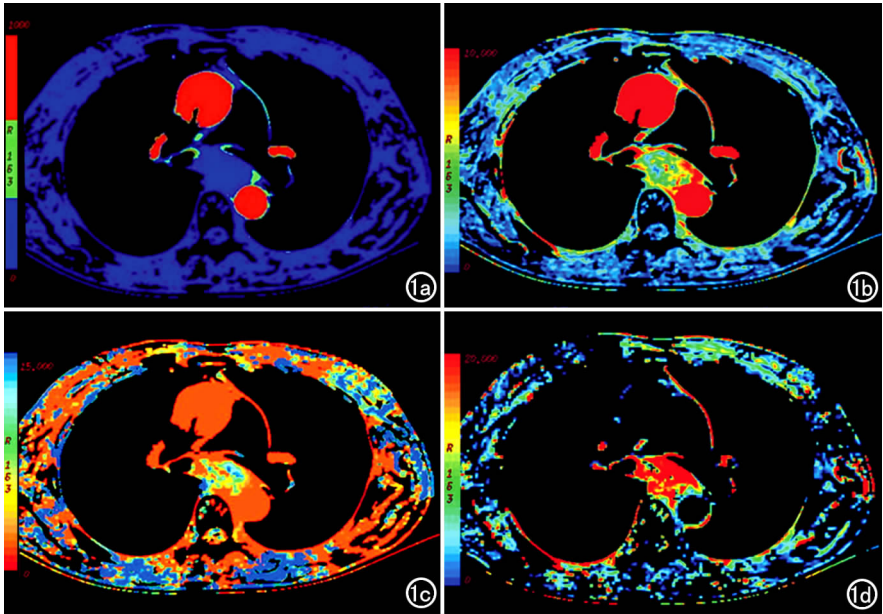


图 1 食管中段鳞癌。a) BF 伪彩图,示病变部位血流量较低(呈蓝色); b) BV 图,病变部位颜色混杂,提示血容量分布不均; c) MTT 图,病变部位大部分以蓝绿色为主,表示平均通过时间延长; d) PS 图,病变部位大部分以红色为主,表示病变部分的表面通透性增高。

一般肿瘤组织新陈代谢旺盛,血供较为丰富。肿瘤的微血管密度决定了肿瘤的灌注水平,也同时反映了肿瘤的恶性程度,肿瘤微血管密度越高,其灌注水平及恶性程度也越高,预后也越差。CT 灌注成像可以反映肿瘤的微循环的状态,从而明确肿瘤细胞的生物学活性,为判断肿瘤的预后提供帮助,同时也可以检测疗效。目前国内食管癌灌注方面的研究较少,所得结果不尽相同,与后处理方法及受试病例有很大关系。一般认为,食管癌不同病例的血流量差异较大,无明显统计学意义,而由于肿瘤组织中不成熟的新生血管较多,对比剂排空较慢,故血容量较高,表面通透性增高,平均通过时间明显长于正常食管平滑肌。本组实验所得的 BF、BV、MTT 及 PS 值分别为 (61.6 ± 36.5) ml/(min·100g)、(4.4 ± 1.9) ml/100g、(7.0 ± 3.5) s、(11.6 ± 14.9) ml/min·100g。

表 1 各组之间所测的各参数的平均值及标准差

参数	A 组(5mm ²)	B 组(10mm ²)	C 组(15mm ²)	D 组(20mm ²)
BF (ml/min·100g)	58.4±36.6	64.0±36.2	63.8±38.9	60.4±39.3
BV (ml/100g)	4.3±1.9	4.5±1.9	4.5±2.0	4.5±2.1
MTT (s)	6.9±3.9	6.6±3.7	7.0±4.5	7.4±4.6
PS (ml/min·100g)	11.6±14.9	11.4±12.9	12.9±10.1	13.2±8.3

表 2 组与组之间相互比较所得 *t* 值

参数	A 组与 B 组	A 组与 C 组	A 组与 D 组	B 组与 C 组	B 组与 D 组	C 组与 D 组
BF	0.114	0.337	0.630	0.932	0.288	0.418
BV	0.397	0.498	0.499	0.840	0.949	0.916
MTT	0.205	0.860	0.502	0.178	0.104	0.253
PS	0.863	0.591	0.600	0.505	0.511	0.872

4.7) s 和 (12.3 ± 11.5) ml/(min · 100g), 与文献报道基本一致。

目前大多数学者认为, ROI 越大, 越能客观反映肿瘤的生物行为, 选择 ROI 时尽量避开坏死、囊变区及血管等, 但这是对于实质脏器而言。食管是管状空腔脏器, 正常食管壁厚度不超过 3~5 mm, 而且易受扩张程度的影响。病变食管管壁多有不同程度的增厚, 但选取 ROI 时仍受限制。CT 图像上食管癌的食管壁增厚可呈不规则和不对称状, 也可呈光滑、对称状, 类似良性病变, ROI 的选取较为困难。目前国内有关食管癌的研究中所选取的 ROI 值也各不相同, 有的学者选取 15 mm^2 ^[6], 有的学者则手工绘制病变区域作为兴趣区^[7]。本组 21 例患者的研究结果表明, 同一病例在同一位置选取不同的 ROI 值(分别取 5、10、15 和 20 mm^2) 时, 所测得的参数包括血容量(BV)、血流量(BV)、平均通过时间(MTT)及表面通透性(PS), 虽个体之间存在小的差异, 但组与组之间无明显统计学差异。故笔者认为在避开坏死、囊变的情况下, ROI 选取的大小不影响各项灌注参数的测定。为了更加客观、真实地反映肿瘤的生物行为, ROI 不宜太小呈点状, 应 $> 5 \text{ mm}^2$, 选取时尽量放置于病灶面积较大的区域, 以便 ROI 可以灵活选取。

需要指出的是, 64 层 CT 机灌注成像相比于以往的 CT 机的优势在于, 单次扫描可以获得更多的图像

(本组病例单次扫描获得 8 层图像, 16 层 CT 机单次扫描仅能获得 4 层图像), 能够尽可能多的将病变部位包括在内, 但辐射剂量亦随之增加, 对人体危害性加大, 故扫描时应注意防护, 尽量避免不必要的伤害。

参考文献:

- [1] Miles KA, Hayball M, Dixon AK. Colour perfusion imaging: a new application of computed tomography[J]. Lancet, 1991, 337(8742): 643-645.
- [2] 康为, 杨军, 刘伟, 等. 肝脏良恶性病变的多层螺旋 CT 动态灌注成像评估[J]. 临床放射学杂志, 2008, 27(3): 339-343.
- [3] Ippolito D, Sironi S, Pozzi M, et al. Hepatocellular carcinoma in cirrhotic liver disease: functional computed tomography with perfusion imaging in the assessment of tumor vascularization[J]. Acad Radiol, 2008, 15(7): 919-927.
- [4] 葛莹, 李智勇. CT 灌注评价肺癌预后及放、化疗疗效的研究进展[J]. 中国介入治疗与影像学, 2009, 6(5): 477-479.
- [5] 叶荣, 郭顺林, 周怀棋, 等. 64 层螺旋 CT 对胰腺癌的灌注成像研究[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(9): 1362-1365.
- [6] 郭君武, 翟冬枝, 马宏君, 等. 多层螺旋 CT 灌注成像在食管癌诊断中的应用价值[J]. 放射学实践, 2006, 21(7): 670-673.
- [7] Chen TW, Yang ZG, Li Y, et al. Quantitative assessment of first-pass perfusion of oesophageal squamous cell carcinoma using 64-section MDCT: initial observation[J]. Clin Radiol, 2009, 64(1): 38-45.
- [8] 印隆林, 杨志刚, 李媛等. 食管及贲门癌多层螺旋 CT 灌注成像的初步研究[J]. 四川大学学报, 2008, 39(5): 788-791.

(收稿日期: 2010-04-12 修回日期: 2010-07-31)

艾滋病系列丛书

艾滋病患者免疫功能损害, 并发机遇性感染和相关性肿瘤, 严重危及生命。85% 艾滋病患者死于并发症的发生。影像学检查是艾滋病并发症的重要诊断方法。

李宏军教授通过 1998 年~2008 年共 10 年的研究特别是留学回国后, 深入疫区, 亲自采集国内临床第一手资料, 总结出中国艾滋病并发症疾病谱系, 基本完成中国艾滋病临床应用基础研究。人民卫生出版社全面立项资助, 系列出版以下 5 本专著。

《艾滋病影像鉴别图谱》 16 开本, 251 页精装, 定价 69 元。

《艾滋病临床与影像诊断》 2007 年 1 月由中国医药科技出版社出版, 图文并茂, 图片 400 余幅, 16 开精装本, 定价 68 元, 全国各大新华书店有售, 网上订购或由中国医药科技出版社邮购。

《ATLAS OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS IN HIV/AIDS》 16 开本, 276 页精装, 定价 70 美元(国际市场价)。2007 年该书被卫生部高等院校教材办公室, 人民卫生出版社选为西医参考书“走出去”规划重点出版图书, 2007 年 10 月 9 日在德国国际书展上引起强烈反响, 畅销欧美发达国家, 被美国 NIH 收录。

《艾滋病眼病鉴别图谱》 16 开本, 276 页精装, 定价 69 元。内容包括眼眶病和眼底病。

《艾滋病影像与解剖、病理对照鉴别图谱》 16 开本, 429 页 84 万字, 精装, 定价 199 元。内容包括艾滋病活体影像、尸体影像、解剖标本及病例对照。

全国各大新华书店有售, 网上订购或由人民卫生出版社邮购。地址: 100078 北京市丰台区方庄方群园 3 区 3 号楼; 邮购电话: 010-67605754