

技术方法

DOI: 10. 3969/j. issn. 0253-3626. 2012. 04. 012

CT 扫描在评估贫血中的应用

雷友华¹, 肖智博², 吕发金², 盛波²

(1. 重庆市开县人民医院放射科, 重庆 405400; 2. 重庆医科大学附属第一医院放射科, 重庆 400016)

【摘要】目的: 评估胸部 CT 平扫对贫血的诊断价值及其准确性。方法: 采用 GE LightSpeed 64 层螺旋 CT, 回顾性分析 111 例胸部 CT 平扫图像, 分析左、右心室腔、室间隔及主动脉腔 CT 值与血红蛋白浓度间的相关性, 明确主动脉环征、室间隔高密度征与贫血的关系。结果: 在整个人群中, 左、右室及主动脉腔内血液 CT 值与血红蛋白浓度呈直线正相关 ($P < 0.05$)。贫血组室间隔高密度征出现率为 50% (22/44 例), 主动脉环征出现率 36.4% (16/44 例), 正常组室间隔高密度征及主动脉环征出现率皆为 6.0% (4/67 例), 其差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论: 利用多层螺旋 CT 胸部平扫判断贫血是可行的, 心室及主动脉密度减低, 主动脉环征、室间隔高密度征均可确定是否贫血, 并可判断血红蛋白含量的大体范围。

【关键词】贫血; CT 扫描**【中国图书分类法分类号】**R816.4**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2011-08-10

Application of CT scan in diagnosing anemia

LEI Youhua¹, XIAO Zhibo², LV Fajin², SHENG Bo²

(1. Department of Radiology, the People's Hospital of Kaixian County;

2. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To determine whether CT Scan can be applied in diagnosing the presence or severity of anemia. **Methods:** Totally 111 patients were underwent GE LightSpeed 64 layer spiral CT. The correlation between the CT value in the left ventricular (LV) cavity, right ventricular (RV) cavity, interventricular septum and aortic lumens and the blood hemoglobin level was analyzed. The relationship among aortic ring sign, interventricular septum high, intensity sign and anemia was identified. **Results:** Positive correlation was observed between the aortic CT attenuation values and the hemoglobin levels in the whole study population ($P < 0.05$). The ratio of the interventricular septum high density sign in the anemia group was much higher than that in the control group (50% vs. 6%, $P < 0.05$). The ratio of the aortic ring sign in the anemia group was much higher than that in the control group (36.4% vs. 6%, $P < 0.05$). **Conclusion:** Using unenhanced thoracic CT scans to evaluate the anemia is available. The sign of decreased ventricle and aortic lumens density, aortic ring sign and interventricular septum high density are helpful in roughly judging the presence or absence of anemia and determining the hemoglobin level.

【Key words】anemia; CT scan

在胸部 CT 平扫图像上, 常常发现心室腔密度明显低于室壁及室间隔, 甚至可见主动脉腔内密度低于主动脉壁。对于在胸部 CT 平扫图像上利用心室密度减低来推测患者贫血及其程度, 国内外已有一些报道^[1~4]。本研究对 111 例行胸部 CT 平扫的非心肌相关疾病患者进行分组研究, 组间分析左、右心室腔、室间隔及主动脉腔 CT 值及主动脉环征、室间隔高密度征^[5]等征象, 探讨 CT 平扫在评估贫血中的诊断价值及其可靠性。

作者简介: 雷友华 (1966-), 男, 主治医师,

研究方向: 胸部影像学表现。

通信作者: 肖智博, 女, 主治医师, Email: Helen521219@yahoo.com.cn。

1 材料及方法

1.1 一般资料

回顾性分析本院 2011 年 3 月行常规胸部 CT 检查的住院病例, 从中选取图像清晰, 心脏层面伪影少的病例共 111 例, 年龄 16 ~ 70 岁, 平均年龄 (60.1 ± 14.4) 岁, 其中男 73 例, 女 38 例。

1.2 CT 扫描

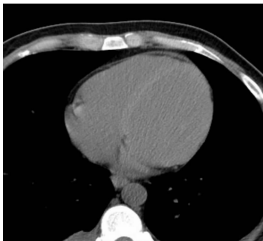
采用 GE LightSpeed 64 层螺旋 CT 机, 全视野轴位螺旋式扫描, 旋转速度为每转 0.5 s, Pitch 值 0.984, X 线管每旋转 1 周沿 Z 轴方向覆盖范围为 40 mm, 管电压 120 kV, 管电流 125 ~ 175 mA。

表 1 血红蛋白浓度分组与 CT 值的关系
Tab.1 Relationship between the CT values and the hemoglobin levels

分组	Hb 浓度 (g/L)	左心室 CT 值 (HU)	右心室 CT 值 (HU)	主动脉 CT 值 (HU)	左心室与室间隔 CT 值差值(HU)
中度贫血组(<i>n</i> = 7)	61 ~ 90	33.16 ± 3.30	33.48 ± 3.59	31.19 ± 5.01	7.11 ± 5.19
轻度贫血组(<i>n</i> = 37)	90 ~ 119	38.11 ± 5.97	37.24 ± 5.53	32.63 ± 4.87	4.66 ± 6.00
正常组(<i>n</i> = 67)	> 120	42.52 ± 5.19	42.38 ± 4.40	36.53 ± 4.81	1.87 ± 3.57

1.3 图像分析

在 CT 平扫图像上观察室间隔密度致密并高于心室腔(室间隔高密度征)(图 1)及胸主动脉壁密度高于主动脉腔(主动脉环征)(图 2)情况并记录。



左心室 CT 值为 30.6 HU, 血红蛋白浓度 69.2 g/L
图 1 室间隔高密度征
Fig.1 High density sign of interventricular septum

降主动脉 CT 值为 23.9 HU, 血红蛋白浓度 65.1 g/L
图 2 主动脉环征
Fig.2 Aortic ring sign

测量每例患者血红蛋白浓度,每例患者的胸部 CT 平扫与血红蛋白检查间隔不超过 36 h。分析室间隔高密度征与心室腔内血液、室间隔 CT 值的关系,以及血红蛋白浓度与血液 CT 值、室间隔高密度征、主动脉环征的关系。心腔及血管腔 CT 值测定的兴趣区范围约 50 mm²,室间隔 CT 值测定的兴趣区范围约 20 mm²。

1.4 统计方法

利用 SPSS 18 软件,对中度贫血组、轻度贫血组、正常组两两之间的血红蛋白浓度行两样本均数的 *t* 检验,血红蛋白浓度与各部位 CT 值进行直线相关分析,室间隔高密度征及主动脉环征出现率行 χ^2 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

所有病例中,中度贫血 7 例(血红蛋白浓度为 61 ~ 89 g/L),轻度贫血 37 例(血红蛋白浓度为 90 ~ 119 g/L)。室间隔 CT 值为 (43.59 ± 5.07) HU,中度贫血组、轻度贫血组、正常组各测量部位 CT 值见表 1。左心室 CT 值各组间比较,中度贫血组与轻度贫血组(*t* = 2.123, *P* = 0.04)、中度贫血组与正常组(*t* = 4.661, *P* = 0.000)、轻度贫血组与正常组(*t* = 3.928, *P* = 0.000)比较 *P* 值都小于 0.05,差异都具有统计学意义,即正常组 CT 值高于轻度贫血组,同时它们都高于中度贫血组。

血红蛋白浓度与各部位 CT 值直线相关分析(表 2),左、右心室腔内、主动脉腔内血液、左心室与室间隔 CT 值差值与

血红蛋白浓度直线正相关,而室间隔 CT 值与血红蛋白浓度无明显相关性。

血红蛋白浓度正常组室间隔高密度征出现率 6.0% (4/67),而贫血组出现率为 50% (22/44),组间对比, χ^2 = 28.705, *P* = 0.000,差异有统计学意义。正常组主动脉环征出现率 6.0% (4/67),贫血组出现率为 36.4% (16/44),对比分析 χ^2 = 16.609, *P* = 0.000,差异有统计学意义。

表 2 血红蛋白浓度与各部位 CT 值直线相关分析
Tab.2 Linear correlation analysis between the CT values and the hemoglobin levels

与血红蛋白浓度直线相关分析	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
左心室血液 CT 值	0.507	0.000
右心室血液 CT 值	0.524	0.000
主动脉血液 CT 值	0.502	0.000
室间隔 CT 值	0.162	0.089
左心室与室间隔 CT 值差值	0.458	0.000

注: *P* < 0.05,差异具有统计差异

3 讨 论

随着低剂量胸部 CT 扫描在临床筛查中的应用越来越广泛,临床中往往会发现扫描图像中出现心室腔密度明显低于室壁及室间隔,甚至可见主动脉腔内密度低于主动脉壁即室间隔高密度征和主动脉环征^[5]。关于胸部 CT 平扫图像诊断贫血的价值,国内外已有少量报道,但系统性不强。Doppman 等^[6]第 1 次提出严重贫血的患者 CT 平扫血液密度减低,可以肉眼分辨出心室腔和室壁形态;并提出在胸部 CT 平扫图像上如果可以分辨出室间隔则提示有严重贫血的存在。Corcoran 等^[7]对 50 例患者按 Hb 分为 3 组进行分析,结果表明 Hb 含量为 76 ~ 102 g/L 时,CT 平扫图像上均可分辨出室间隔形态;Hb 含量为 105 ~ 128 g/L 时,约 50% 可以分辨出室间隔;而 Hb 含量为 129 ~ 160 g/L 时则均不能分辨室间隔。Wojtowicz 等^[8]通过对 21 例严重贫血患者的 CT 图像分析进一步提出,在严重贫血患者胸部 CT 平扫图像上均可分辨出心脏壁厚度及形态,心室壁与心室腔的 CT 值相差最小约 6 ~ 8 HU 时即可呈现这些表现。本研究把血红蛋白浓度分成了中度

贫血组、轻度贫血组及正常组,而由于病例量相对过少,未发现重度及更严重的贫血患者。本研究左心室 CT 值各组间比较,各组间差异多具有统计学意义,即正常组 CT 值高于轻度贫血组,正常组与轻度贫血组 CT 值都高于中度贫血组。同时本研究结果显示血红蛋白浓度与左、右心室腔内、主动脉腔内血液、左心室与室间隔 CT 值差值与血红蛋白浓度直线正相关,而室间隔 CT 值与血红蛋白浓度无明显相关性。血液主要成分是水,而红细胞为其主要细胞成分,红细胞中血红蛋白含量影响血液 CT 值,即 CT 值随着血红蛋白浓度增高而增大,血液 CT 值每升高 1 HU 相当于血液血红蛋白浓度增加 $0.435\text{ g/L}^{[2]}$,与先前研究 Title 等^[4]结果相似,室间隔 CT 值与血红蛋白浓度无明显相关性,而本研究获得左心室与室间隔 CT 值的差值与血红蛋白浓度具有一定相关性。Lan 等^[9]认为该差值男性大于 12 HU,女性大于 10 HU 时诊断贫血具有良好的特异性和敏感性。本研究中度贫血组该差值为 $(7.11 \pm 5.19)\text{ HU}$,轻度贫血组为 $(4.66 \pm 6.00)\text{ HU}$,正常组为 $(1.87 \pm 3.57)\text{ HU}$,与丁娟等^[6]认为国人室间隔与左心室密度差均大于 7 HU 时可诊断贫血结果一致。

先前研究结果显示,室间隔高密度征与主动脉环征的出现,在诊断贫血中具有重大价值^[2,5]。对室间隔高密度征及主动脉环征的观察,受到窗宽窗位的影响,本研究全部图像在常规纵隔显示的软组织窗(窗宽为 350,窗位 40)进行观察。如果窗宽越窄,室间隔高密度征及主动脉环征越明显且阳性率更高。本研究结果显示血红蛋白浓度正常组室间隔高密度征及主动脉环征出现率皆为 6.0%,而贫血组室间隔高密度征出现率为 50%,主动脉环征出现率为 36.4%,对比分析, P 值都小于 0.05,差异有统计学意义,即在贫血组中,室间隔高密度征与主动脉环征的出现都可以提示贫血可能。Foster 等^[10]认为,室间隔显示时,100% 的男性和 89% 的女性为贫血患者,远高于本研究结果,这可能与诊断贫血标准、扫描设备及参数有关。

在测量每例患者血红蛋白浓度时,为了减少患者输液、出血等改变体内血红蛋白浓度的影响,每例患者的胸部 CT 平扫与血红蛋白检查间隔不超过 36 h。本研究不足之处在于研究数量较少,病例年龄偏大,未进行男女分组研究,而对血红蛋白浓度分组时,把血红蛋白浓度为 $90 \sim 119\text{ g/L}$ 时分为 1 组。不同类型的 CT 设备、扫描时管电流、管电压、心脏及主动脉拨动都可能影响测量的 CT 值准确性。同时本

研究是针对一定时期内行胸部 CT 检查的患者,其呈随机分布,所以中重度及极重度贫血患者样本量较少;同时重度及重度患者入院后多是进行对症支持治疗后进行影像学检查,所以也造成重度及极重度贫血患者行胸部 CT 检查减少。当然本研究的目的并不是利用 CT 替代实验室检查对贫血进行诊断及分级,毕竟实验室检查具有方便快捷等优势,而是帮助影像诊断医生了解行胸部 CT 扫描患者是否存在贫血及其贫血程度初步判断,从而提示临床医生在治疗基础疾病的同时关注患者相关贫血情况,及早采取相关措施。

结果表明,利用多层螺旋 CT 胸部平扫图像来判断贫血是可行的:在相应的纵隔软组织窗图像上,出现心室及主动脉密度减低,及主动脉环征、室间隔高密度征提示贫血可能;同时研究表明 CT 值降低程度与贫血程度有一定相关性。

参 考 文 献

- [1] 彭泽华,蒲红,白林. 多层螺旋 CT 胸部平扫预测贫血的价值探讨[J]. 医学影像学杂志,2009,19(12):1549-1552.
Peng Z H, Pu H, Bai L. Discussion the predictable value of anemia on unenhanced MSCT of the thorax[J]. J Medical Imaging, 2009, 19(12): 1549-1552.
- [2] 张玉忠,张雪林,张文生,等. 胸部非增强 CT 评价贫血的准确性[J]. 中华放射学杂志,2006,40(10):1068-1070.
Zhang Y Z, Zhang X L, Zhang W S, et al. Evaluation of anemia on unenhanced CT of the thorax[J]. Chinese Journal of Radiology, 2006, 40(10): 1068-1070.
- [3] Title R S, Harper K, Nelson E, et al. Observer performance in assessing anemia on thoracic CT[J]. AJR Am J Roentgenol, 2005, 185(5): 1240-1244.
- [4] 丁娟,李惠民,肖湘生,等. 胸部 CT 平扫在诊断贫血中的价值[J]. 临床放射学杂志,2004,23(1):45-48.
Ding J, Li H M, Xiao X S, et al. Evaluation of thoracic plain CT scan in the diagnosis of anemia[J]. J Clin Radiology, 2004, 23(1): 45-48.
- [5] Kamel E M, Rizzo E, Duchosal M A, et al. Radiological profile of anemia on unenhanced MDCT of the thorax[J]. Eur Radiol, 2008, 18(9): 1863-1868.
- [6] Doppman J L, Rienmuller R, Lissner J. The visualized interventricular septum on cardiac computed tomography: a clue to the presence of severe anemia[J]. J Comput Assist Tomogr, 1981, 5(2): 157-160.
- [7] Corcoran H L, Cook D E, Proto A V. Diagnosis of anemia on computed tomography scans of the thorax[J]. J Comput Tomogr, 1988, 12(2): 116-121.
- [8] Wojtowicz J, Rzymiski K, Czarnecki R. Severe anaemia: its CT findings in the cardiovascular system[J]. Eur J Radiol, 1983, 3(2): 108-111.
- [9] Lan H, Nishihara S, Nishitani H. Accuracy of computed tomography attenuation measurements for diagnosing anemia[J]. Jpn J Radiol, 2010, 28(1): 53-57.
- [10] Foster M, Nolan R L, Lam M. Prediction of anemia on unenhanced computed tomography of the thorax[J]. Can Assoc Radiol J, 2003, 54(1): 26-30.