

腹部低剂量低量对比剂 CT 扫描的应用研究

唐兴星 游 磊 杨 彬 (通讯作者)
(西南医科大学附属中医医院 四川 泸州 646000)

【摘要】目的: 研究腹部 CT 低剂量、低量对比剂扫描方式对图像质量的影响。方法: 选取 90 人随机分为 ABC, 3 组, 每组 30 人。其中 A 组为对照组, 采用 120kv, 自动毫安秒, 70ml 浓度为 370 的对比剂。B 组采用 100KV, 自动毫安秒, 70ml 浓度为 370 的对比剂。C 组采用 120KV, 自动毫安秒, 50ml 浓度为 370 的对比剂加 20ml 生理盐水。对三组的图像质量进行主客观评价, 并测量 CT 值, 噪声比, 对比噪声比。结果: 对照组与实验 B、C 组在胃壁情况、脏器间情况及脏器显示方面图像均较为清晰, 不具备统计学意义 ($P>0.05$); B 组辐射剂量明显低于 A 组差异显著, 具备统计学意义 ($P<0.05$), C 组患者的并发症发生率显著低于 A 组, 差异显著, 具备统计学意义 ($P<0.05$)。结论: 腹部 CT 低剂量低对比剂扫描可以有效降低患者辐射剂量和造影剂风险, 并且不影响图像质量, 可以作为腹部检查的常规手段, 值得临床推广。

【关键词】腹部 CT; 低量对比剂; CT 扫描; 图像质量

Application of low-dose and low-dose contrast-enhanced CT SCAN in abdomen

Xingxing Tang Lei You Bin Yang (communication author)

(Chinese Southwest Medical University Hospital, Luzhou, Sichuan, 646000)

[Abstract] objective to study the effect of low-dose and low-dose contrast medium scanning on image quality of abdominal CT. **METHODS:** 90 subjects were randomly divided into three groups (ABC, 30 in each group). Group A was the control group, using 120 kv, automatic millisecond, 70 ML concentration of 370 contrast agent. Group B used 100 KV, automatic millisecond, 70 ML concentration of 370 contrast agent. Group C was treated with 120 kv, automatic millisecond, 50 ml of 370 concentration contrast agent and 20 ml of normal saline. The image quality of the three groups was evaluated objectively and subjectively, and the CT value, the noise ratio and the contrast noise ratio were measured. **Results:** The images of gastric wall, internal organs and organs in Group B and c were clear and not statistically significant ($p > 0.05$), and the radiation dose in Group B was significantly lower than that in Group A, the incidence of complications in Group C was significantly lower than that in Group A ($P < 0.05$). **CONCLUSION:** low-dose and low-contrast CT scan of abdomen can effectively reduce the risk of radiation dose and contrast agent, and does not affect the image quality.

[key words] abdominal CT; low-volume contrast medium; CT scan; image quality

CT 技术及增强是当前临床医学中极为常见和常用的一种影响影像学检查方式, 因为不会对患者形成较大的损伤以及成像精度较高的特点, 在许多疾病的临床诊断中应用较为卓越, 具备较高的应用意义^[1]。低剂量 CT 技术是出于降低对患者放射性损伤所研发的一种检测技术。低量对比剂也是为了减轻患者身体负担, 减少发生造影剂过敏的风险^[2]。对此, 为了更好的探讨腹部 CT 低剂量低量对比剂技术的临床应用价值, 本文以我院患者为例, 探讨该技术的检出率, 及图像质量, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择在我院 2020 年 7 月至 2021 年 1 月在我院进行全腹部 ct 扫描的 90 例患者作为本次研究对象, 其中男性患者 40 例, 女性患者 50 例, 年龄 20 至 66 岁, 平均年龄 (32) 岁。

纳入标准: 体脂数 <25, 无碘过敏史、无甲状腺功能亢进、无肾功能不全、无哮喘病史。所有患者均为成年人。

1.2 方法

将 90 例患者根据随机数字法分为对照 A 组, 实验 B 组和实验 C 组, 每组 30 例。两组患者在性别、年龄以及病情程度等方面无明显差异, 具备可比性。2、其中 A 组为对照组, 采用 120kv, 自动毫安秒, 70ml 浓度为 370 的对比剂。B 组采用 100KV, 自动毫安秒, 70ml 浓度为 370 的对比剂。C 组采用 120KV, 自动毫安秒, 50ml 浓度为 370 的对比剂加 20ml 生理盐水。

采用 Siemens 第二代双源 CT 进行扫描, 效果评定记录并对比两组患者在接受临床影像学检查和低剂量 CT 检查时的检查结果。对比两组患者的并发症。

1.3 图像质量的评价

主观评价: 1、胃肠道清晰度, 2. 肝脾等脏器的清晰度, 3. 脏器间隙的清晰度。所有图像均由 5 年以上的医师进行评分, 标准如下: 若与 A 组图像质量一至则为 10 分, 若比 A 组图像质量差但不影响诊断为 5 分, 若比 A 组质量差且不利于诊断为 0 分。客观评价: 1. 测量动脉期肝实质、腹主动脉、腹腔干、肠系膜上动脉的 ct 值, 静脉期门静脉的 ct 值, 2. 记录噪声比、对比噪声比^[3]。

1.4 统计学分析

对数据库的录入及统计分析均通过 SPSS20.0 软件实现。其组间构成比较用卡方检验, 组间疗效比较用等级资料的秩和检验分析。 $P<0.05$ 表示具有统计学意义。

所有计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用 R version 3.5.3. 统计软件对数据进行统计分析, 三组间客观评价指标——身高、体重、体脂数及辐射剂量、SD、CT 值 (A 期肝实质、腹主动脉、腹腔干、肠系膜上动脉及静脉期门静脉、腹主动脉、肝实质) 采用完全随机方差分析^[4], 若数据服从正态分布则用 T 检验, 若不服从正态分布, 则采用 H 检验, 若三组间差异有统计学意义, 采用组间比较; 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

3 组患者图像质量均符合诊断标准, 不具备统计学意义 ($P>0.05$); 3 组患者剂量加权指数相比较具有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.1 A、B、C 三组患者的身高、体重及体脂数的差异均无统计学意义, $P>0.05$ 。详见表 1。

2.2 A、B、C 三组患者间的辐射剂量 A/B、B/C 统计学有差异 ($B<A, C>B$), $P<0.05$, A/C 组间无统计学差异, $P>0.05$; A、B、C 三组患者间的 SD 均有统计学差异,

表 1 三组患者一般资料比较

	A	B	C	X ²	P	P
身体	163.4 ± 6.87	160.7 ± 8.27	162.8 ± 6.99	1.8588	0.3948	>0.05
体重	59.2 ± 7.12	57.3 ± 9.33	57.1 ± 5.09	0.7285	0.4855	>0.05
体脂数	20.08 ± 1.74	22.23 ± 2.76	21.55 ± 1.7	1.8897	0.3887	>0.05

P<0.05 (C < A < B)。详见表 2。

表 2 A、B、C 三组患者的辐射剂量及 SD 比较

	A	B	C	F	P	P
辐射剂量	27.7 ± 4.41	17.02 ± 5.51	31 ± 6.99	47.4601	1.1595e-14	<0.05
SD	17.1 ± 2.95	26.66 ± 3.13	12.9 ± 2.14	48.4626	2.9956e-11	<0.05

2.3 A、B、C 三组患者间动脉期肝实质 CT 值 B/C 统计学有差异 (C>B)，P<0.05，A/B、A/C 组间无统计学差异，P>0.05。详见表 3。

3 讨论

腹部包含人体维持生命功能的多种重要器官，对维持机体正常的循环极其重要，一旦受到严重损伤，必然会对循环功能造成影响，引起一系列的病理生理改变，若不及时、正确诊治，将增加患者的死亡风险。腹部多层螺旋 CT 可快速地扫描腹部范围内的器官（适用于肝，胆，胰，脾，双肾等实质性的脏器官以及胃肠道泌尿生殖系统等器官的检查）。腹部 CT 可以获得高空间、高对比分辨力的图像，并可根据诊断需要扩大冠状位及矢状位的图像重建范围，在急性腹部创伤诊断中应用广泛^[5]。

然而，随着多层螺旋 CT 的广泛应用，X 线辐射剂量的问题越来越受到重视。根据 CT 检查放射防护原则，我们应在保证 图像质量、满足诊断要求的前提下，尽量减少患者的辐射 剂量。目前，临床可降低辐射剂量的方法主要包括优化管电压、管电流、扫描时间、扫描范围参数等^[6]，本研究中保留其他扫描参数不变，仅将管电压降低至 100kV，发现 CT 辐射剂量有明显的降低，可见通过降低管电压的方式控制辐射剂量较为安全有效，是实现 CT 低剂量扫描的重要方法。

同时、腹部增强 CT 对于脏器占位性病变具有一定的鉴别诊断价值，可根据造影剂进出的快慢、强弱，判断肝脏、胰腺等脏器占位性病变的良恶性。胰腺癌为乏血性肿瘤，增强不明显，胰腺内分泌肿瘤为富血供肿瘤，增强较明显。对空腔脏器肿瘤，包括胃以及结肠肿瘤，具有一定的诊断和鉴别价值。那么腹部增强 CT 的造影剂用量也就成了人们关心的问题^[7]。

图像质量和患者体重有密切的关联，固定对比剂剂量基本是一个标准化体重患者的假设，实行普遍。但这种方法并不合理，临床工作中患者的体重、身高条件各不相同，尤其是体重因素对增强图 像的质量有明显的影响，在体型大的患者中，固定对比 剂剂量可能降低肿瘤与肝脏的对比度显示。而在体型偏小的患者，过量的对比剂剂量可能导致不必要的成本增加，并可能会增加患者肾毒性的风险^[8]。因

此、造影剂的用量也是非常重要的。

通常认为对比剂增强效果是与患者体重成反比，大体重的患者需要的碘总量大于小体重的患者，才能实现 肝脏增强后与平扫期 CT 值相差 50HU 这样高诊断 质量的图像要求。目前，在腹部增强常规采用根据患者 BMI 计算对比剂用量，但腹部脏器中肝脏的脂肪含 量个体差异性很大，特别是超重患者，肝脏脂肪含量 高，按 BMI 计算对比剂用量可能会高估所需对比剂。本研究中其中 A 组采用 70ml 浓度为 370 的对比剂。C 组采用 50ml 浓度为 370 的对比剂加 20ml 生理盐水。均不影像图像质量。说明在不考虑扫描条件时，50ml 浓度为 370 的造影剂加 20ml 生理盐水的注射方式也能满足对疾病的诊断。

降低造影剂的用量可降低患者肾病的发生率，同时降低原材料成本。

综上所述采用低量对比剂联合低管电压的扫描方式既能使患者受到的辐射剂量降低，减少电离辐射对身体的伤害，降低对比剂急性肾损伤发生的风险，又能满足患者病情的诊治需求，这是腹部疾病检查值得推广的一手段。

4 结论

腹部 CT 低剂量低对比剂扫描可以有效降低患者辐射剂量和造影剂风险，并且不影响图像质量，可以作为腹部检查的常规手段，值得临床推广。

参考文献：

- [1] 郑生喜 黄宝生 杨晶晶 张丽萍 卢冬梅. “双低”技术在 CT 肺动脉成像滤波反投影算法中可行性研究 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2015, 35(9): 4
- [2] 开慧华, 王翔, 薛跃君, 等. 低剂量 MSCT 多期扫描及三维重建在胃癌诊断中的应用 [J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(5): 4
- [3] 李剑, 郑敏文, 石明国, 等. 低 kV 和 CARE Dose 4D 技术对降低双源 CT 主动脉成像辐射剂量的价值 [J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(10): 4
- [4] 王一民, 曹建新, 杨诚, 等. 低管电压对双源 CT 冠状动脉成像图像质量和辐射剂量的影响 [J]. 放射学实践, 2010, 25(9): 4
- [5] 谷春雨, 张兰欣, 郭炎兵, 等. 三种不同重组算法在腹部低剂量 CT 中的临床应用 [J]. 影像诊断与介入放射学, 2018, 27(3): 4
- [6] 王甜, 刘铁军, 曹治婷, 等. 对比剂不同注射速率在低剂量 CT 肺动脉成像中的应用 [J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(7): 4
- [7] 李飞. 低管电压低剂量低浓度造影剂在增强 CT 检查中预防造影剂肾病的临床研究 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(3): 3
- [8] 闫莉, 王梅云, 徐其岭. 低剂量对比剂对胸痛三联征患者一站式 CT 扫描图像质量的影响 [J]. 实用医学影像杂志, 2021, 22(6): 4

表 3 A、B、C 三组患者的动脉期肝实质、腹主动脉、腹腔干、肠系膜上动脉及静脉期门静脉、腹主动脉、肝实质 CT 值比较

	A	B	C	X ²	P	P
A 期肝实质	82.5 ± 9.45	86.03 ± 9.13	77.73 ± 5.25	11.6937	0.0029	<0.05
腹主动脉	283.27 ± 38.87	362.7 ± 49.5	289.83 ± 41.4	36.0862	1.4588e-8	<0.05
腹腔干	276.23 ± 45.52	358 ± 52.96	259.7 ± 32.55	40.3829	1.7021e-9	<0.05
肠系膜上动脉	288 ± 45.5	359.53 ± 50.2	293.5 ± 37.1	23.915	5.289e-9	<0.05
V 期门静脉	155 ± 24.56	192.34 ± 25.9	126.1 ± 9.64	59.413	1.2549e-13	<0.05
V 期腹主动脉	156.2 ± 23.9	189.2 ± 23.33	126.13 ± 11.9	61.0879	5.4317e-14	<0.05
V 期肝实质	118.84 ± 19.32	128.7 ± 11	104.2 ± 7.97	45.4271	1.3666e-10	<0.05