

新生儿头颅多层螺旋 CT 低剂量扫描的临床应用

刘华亮, 付佳臻, 李武

【摘要】 目的:评价新生儿头颅多层螺旋 CT 低剂量扫描的临床价值。**方法:**选取头颅 CT 检查的新生儿 80 例,随机等分成 2 组,分别使用 120 kV、90 mAs 及 120 kV、260 mAs 各扫描 40 例,其余扫描参数为:准直 1.5 mm,层厚 6 mm,重建间隔 6 mm,床速 11.7 mm/r,扫描时间 0.75 s。分别比较 2 种扫描剂量产生的总 mAs、CT 权重剂量指数(CTDIw)及剂量长度乘积(DLP),并作 t 检验。由 3 名医师采用盲法评价 CT 图像。按正常图像、图像有少许伪影、图像有严重伪影的等级对每帧图像进行质量评价,并进行统计学处理。**结果:**90 mAs、260 mAs 组扫描的 CTDIw 分别为 17.28 mGy、49.85 mGy,DLP 分别为 245 mGy·cm、711 mGy·cm。经 t 检验,90 mAs 组的 CTDIw、DLP 明显低于 260 mAs 组($P<0.01$)。满足诊断需要的低剂量扫描图像所占比例(98.6%)与常规剂量扫描(99.9%)相比无显著差异($P>0.05$)。**结论:**新生儿头颅多层螺旋 CT 低剂量扫描的辐射剂量为常规剂量扫描的 35%,而且图像不影响诊断,低剂量扫描适用于新生儿头颅 CT 检查。

【关键词】 新生儿; 脑; 辐射剂量; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R722; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)01-0094-03

Clinical Application of Low-dose Multi-slice Spiral CT Scanning for Neonate Brain LIU Hua-liang, FU Jia-zhen, LI Wu, Department of Radiology, Beijing Shunyi Hospital, Beijing 101300, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the clinical value of multi-slice spiral CT (MSCT) low dose scanning for neonate brain. **Methods:** 80 newborns going to take cerebral CT were randomly assigned into two groups, including low dose group (120kV, 90mAs) and standard dose group (120kV, 260mAs), with 40 cases for each group. The other scanning parameters including scanning time, 0.75s; collimation, 1.5mm; thickness, 6mm; interval, 6mm; table speed 11.7mm/r were the same. The weighted CT dose index (CTDIw), dose length product (DLP) and total mAs produced by two scanning protocols were measured and compared respectively, t test was performed. CT images were evaluated by three doctors using blind method. The image quality was evaluated according to 3 grades, normal image, image with mild artifact, and image with serious artifact and the results were analyzed statistically. **Results:** The CTDIw was 17.28mGy for 90mAs group, 49.85mGy for 260mAs group. DLP was 245mGy·cm for 90mAs group, 711 mGy·cm for 260mAs group. The CTDIw and DLP of low dose group were lower than that of standard dose group ($P<0.01$). 98.6% of the image quality of low dose group could meet the standard of diagnosis, which showed no significant statistical difference with that of standard dose group (99.9%, $P>0.05$). **Conclusion:** The radiation dose produced by low dose MSCT was 35% of that produced by standard dose in neonate cerebral CT examination. The image quality of low dose CT could meet the needs of diagnosis, so it is applicable in CT examination of neonate brain.

【Key words】 Neonate; Brain; Radiation dosage; Tomography, X-ray computed

自 Naidich 等^[1]于 1990 年提出胸部低剂量 CT 扫描以来,低剂量 CT 扫描相关研究主要集中在成人胸部^[2-4],较少涉及新生儿。新生儿由于神经系统发育不完善,对电离辐射较成人更敏感,更易受到损伤。因此,笔者试图通过分析新生儿头颅低剂量与常规剂量 CT 扫描的辐射剂量与图像质量,为新生儿头颅检查提供较好的扫描剂量参数,在不影响诊断的前提下,降低新生儿头颅 CT 检查辐射剂量。

材料与方法

1. 临床资料

本组共 80 例新生儿行多层螺旋 CT 头部检查,随机等分成 2 组,其中,男 47 例,女 33 例,年龄 0~10 天,平均 5 天。

2. 研究方法

扫描前准备:扫描前暂时让 CT 检查间变暖,灯光变暗,或者给患儿戴眼罩,待其熟睡或采用药物镇静后进行检查。扫描技术:采用 Siemens Somatom Sensation 16 CT 扫描仪。扫描参数:用常规剂量 120 kV、260 mAs,低剂量 120 kV、90 mAs 各扫描 40 例。其余

作者单位:101300 北京,北京顺义区医院放射科(中国医科大学北京顺义医院)

作者简介:刘华亮(1979—),山东人,硕士,住院医师,主要从事影像诊断工作。

扫描参数为:准直 1.5 mm,层厚 6 mm,重建间隔 6 mm,床速 11.7 mm/r,扫描时间 0.75 s。

CT 剂量:表述受检者接受 CT 检查的 X 线剂量有 CT 权重剂量指数(weighted CT dose index, CT-DIw)、剂量长度乘积(dose-length product, DLP)及总扫描 mAs。本组资料的 CTDIw、有效 mAs 和扫描长度从 Siemens Somatom Sensation 16 CT 扫描仪小儿专用扫描程序设定栏记录。分别计算低剂量与常规剂量组前述参数的平均值,并作 t 检验。

图像质量评价:由 3 位 CT 主治医师在医用影像显示器上采用动态窗宽窗位对图像质量进行盲式评价。评价标准^[5]按图像伪影、显示结构、灰白质边界,以及图像是否符合临床诊断要求等方面进行综合评价。具体分为:①正常图像。②有少许伪影,灰白质边界显示欠佳,但不影响诊断。③有严重伪影,灰白质边界显示模糊,影响诊断。综合 3 名医师的评价,计算 2 组病例各种等级所占的百分比,对结果进行 χ^2 检验。

结 果

1. 低剂量与常规剂量组 CT 扫描的 X 线辐射剂量

不同剂量组 CT 扫描的 X 线辐射剂量见表 1。90 mAs、260 mAs 组扫描的 CTDIw 依次为 17.28 mGy、49.85 mGy, DLP 分别为 245 mGy·cm、711 mGy·cm。经 t 检验, P 值均 < 0.01 , 差异有显著性意义, 即 90 mAs 低剂量组与 260 mAs 常规剂量组 CTDIw、LP 有显著差别, mAs 越低, CTDIw 和 DLP 越低。

2. 低剂量与常规剂量组 CT 扫描的图像质量

80 例共扫描 1328 帧图像, 3 名医师对图像的评价

表 1 不同剂量组 CT 扫描的 X 线辐射剂量比较

管电流(mAs)	90	260	低/常规(%)	t	P
总 mAs	825±44	2398±76	34.4	-39.02	0.000
扫描范围(mm)	102.2±14	103.4±6.3	98.8	0.19	0.85
CTDIw(mGy)	17.28±0	49.85±0	34.7	-32.65	0.000
DLP(mGy·cm)	245±23.2	711±20.7	34.5	-14.03	0.000

结果见表 2。90 mAs、260 mAs 组符合临床诊断要求的图像(正常图像和有少许伪影、灰白质边界显示欠佳的图像均符合诊断要求)所占比例分别为 98.6%、99.9%, 经 χ^2 检验, $\chi^2 = 0.675$, $P = 0.411 > 0.05$, 差异无显著性意义, 即 90 mAs 低剂量组与 260 mAs 常规剂量组扫描符合诊断要求的图像比例无明显差异(图 1、2)。

表 2 不同剂量组各种等级图像所占的比率(%)

图像质量	参数(mAs)	
	90	260
正常图像	94.5	97.3
灰白质边界欠佳, 少许伪影	4.1	2.6
灰白质边界模糊, 伪影严重	1.4	0.1

注: $\chi^2 = 0.675$, $P = 0.411$

讨 论

1. 新生儿头颅低剂量 CT 扫描的可行性

新生儿颅骨及脑组织发育尚不成熟, 其对应的组织密度不如成人高, 而且颅骨、脑组织及脑室系统三者间自然对比度好, 这是低剂量 CT 扫描技术运用的基础^[6]。多层螺旋 CT 由于探测器数目和敏感性的提高, 能够达到 98% 的高效光子转换率, X 线利用率大大提高, 薄层扫描提高了图像的空间分辨力, 并能较好

地消除颅脑后颅凹的容积伪影, 图像的密度分辨力和对比度分辨力可通过合适的算法及图像后处理功能弥补。因此, 多层螺旋 CT 为降低 CT 检查时 X 线剂量提供了可能。本组资料表明, 90 mAs 组图像(图 2)虽然噪声较大, 但颅内正常结构及病变组织显示尚清, 且可通过调整窗宽和窗位、选用合适的算法及图像后处理功能弥补, 使图像质量得到提高, 基本不影响诊断。

2. 新生儿头颅 CT 检查所受 X 线辐射剂量及其影响因素

扫描剂量越高, 受检者受 X 线辐射的剂量越大, 对 X 线辐射

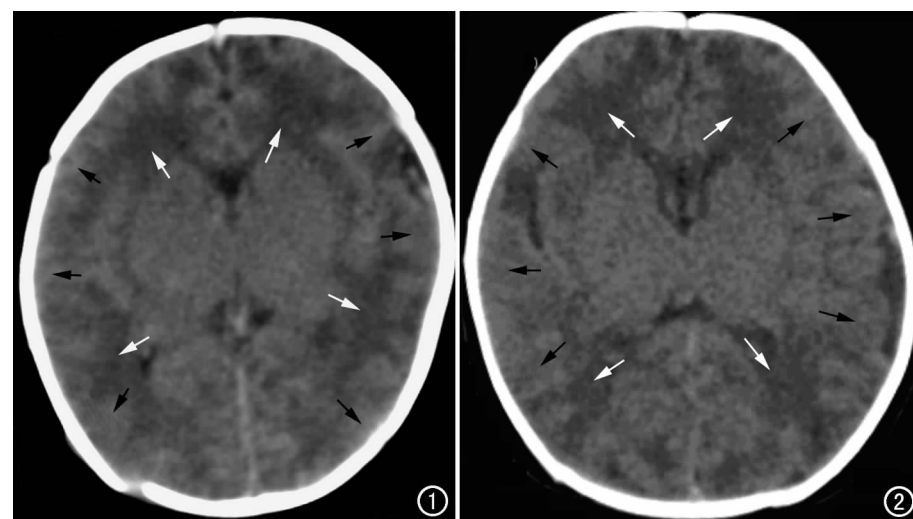


图 1 260mAs 扫描图像。图 2 90mAs 扫描图像, 260mAs 及 90mAs 两帧图像均可分清脑白质(白箭)、脑灰质(黑箭)及脑内结构, 均能满足临床诊断要求, 均诊断为新生儿缺血缺氧性脑病。

的防护就越困难。新生儿各重要器官及功能尚未发育健全,过量的 X 线辐射对其危害较大。因此,新生儿 CT 检查须使用较低的 X 线扫描剂量。本研究中,其他参数不变,90 mAs 低剂量组扫描的 X 线剂量仅为 260 mAs 常规剂量组扫描的 35%,新生儿接受 X 线辐射剂量大大减少。影响新生儿 CT 检查有效 X 线辐射剂量的因素还有扫描范围以及患儿不合作引起的重扫或补扫。本组资料扫描范围包括被检部位的上下界,患儿熟睡后或应用镇静剂后进行检查,尽量避免重扫或补扫。另外对非被检部位进行防护屏蔽。以上措施都降低了患儿所受 X 线辐射剂量。

3. 新生儿头颅 CT 扫描剂量与图像质量

评价图像质量的信/噪比及噪声等价量子数(noise equivalent quanta, NEQ)都与 CT 扫描剂量密切相关。CT 图像的均匀性随 CT 扫描条件的下降而逐渐下降,噪声随 CT 扫描条件的下降成倍增高。扫描条件越高,CT 图像均匀性越好,扫描条件越低,图像噪声越大^[4,7,8]。故使用过低扫描剂量将会明显降低 CT 图像质量,影响疾病的诊断。因此,在设计新生儿头部扫描剂量参数时,仅仅为降低 X 线辐射剂量而大幅度减少 mAs 是不可取的,但在不影响临床诊断质量的前提下,适当降低扫描剂量是可行的。本组资料中,90 mAs 低剂量组 CT 图像,98% 以上符合临床诊断要求,与 260 mAs 常规剂量组图像相比,其图像质量未见明显降低。

综上所述,在新生儿头颅 CT 扫描中,低剂量

(90 mAs)扫描虽然图像噪声有所增加,但可通过调整窗宽和窗位予以弥补,不影响诊断,且由于辐射剂量显著降低,有效地保护了新生儿,在临床工作中值得提倡。

参考文献:

- [1] Naidich DP, Marshall CH, Gribbinc AR, et al. Low-doses CT of the Lungs; Preliminary Observation[J]. Radiology, 1990, 175(3): 729-731.
- [2] Nawa T, Nakagawa T, Kusano S, et al. Lung Cancer Screening Using Low-dose Spiral CT: Results of Baseline and 1-year Follow-up Studies[J]. Chest, 2002, 122(1): 15-20.
- [3] Itoh S, Ikeda M, Mori Y, et al. Lung: Feasibility of a Method for Changing Tube Current During Low-dose Helical CT[J]. Radiology, 2002, 224(3): 905-912.
- [4] 朱晓华, 李士骏, 薛永明, 等. 胸部 CT 低剂量扫描的图像质量与吸收剂量关系分析[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37(10): 945-950.
- [5] 李真林, 肖家和, 杨志刚, 等. 小儿头部多层螺旋 CT 检查的放射剂量评价[J]. 临床放射学杂志, 2005, 24(1): 73-76.
- [6] 刘昌盛, 魏文洲, 郑晓华, 等. 低剂量 CT 扫描对婴幼儿颅脑病变检查的防护价值[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2004, 24(3): 270-271.
- [7] Tack D, Viviane De, Maertelaer, et al. Dose Reduction in Multidetector CT Using Attenuation-based Online Tube Current Modulation[J]. AJR, 2003, 181(8): 331-334.
- [8] Dinkel HP, Sonnenschein M, Hoppe H, et al. Low-dose Multislice CT of the Thorax in Follow-up of Malignant Lymphoma and Extrapulmonary Primary Tumors[J]. Eur Radiol, 2003, 13(6): 1241-1249.

(收稿日期: 2008-03-10 修回日期: 2008-06-20)

• 外刊摘要 •

单叶主动脉瓣畸形的 MRI 研究

Debl K, Djavidani B, Buchner S, et al

目的:先天性主动脉瓣畸形是一种常见的成人主动脉瓣病变,其中大多数患者为先天性二叶主动脉瓣畸形,单叶主动脉瓣畸形(unicuspid aortic valve disease, UAV)非常罕见。本研究通过对 12 例 UAV 患者进行 MRI 检查,并与三叶主动脉瓣病变的患者进行对照研究,探讨 UAV 患者主动脉瓣的形态学特点及主动脉近段管径改变。**方法:**使用 1.5TMR 机连续对 288 例主动脉瓣病变的患者行 MRI 检查,共发现 12 例 UAV 患者,103 例 TAV 患者。对比分析 2 组患者胸主动脉的瓣环区及管径的差异。**结果:**UAV 患者均表现为单叶主动脉瓣附着于后连合。UAV 患者主动脉瓣环区及升主动脉平均直径[分别为 $(12.6 \pm 4.7) \text{ cm}^2$ 和 $(8.7 \pm 2.3) \text{ cm}^2$]均显著大于 TAV 患者

[分别为 $(4.6 \pm 0.7) \text{ cm}^2$ 和 $(3.6 \pm 0.5) \text{ cm}^2$],差异有及显著性意义($P < 0.0001$);而 2 组患者主动脉弓的直径分别为 (2.3 ± 0.6) 和 $(2.3 \pm 0.4) \text{ cm}$,差异无显著性意义($P = 0.69$);UAV 患者降主动脉的直径 $[(2.2 \pm 0.5) \text{ cm}]$ 略小于 TAV 患者 $[(2.6 \pm 0.3) \text{ cm}]$,差异有显著性意义($P < 0.05$)。**结论:**MRI 能很好地显示 UAV 患者主动脉瓣的形态学变化,其主要表现为单瓣连合,常见表现还包括升主动脉近段扩张(直径 $> 4.5 \text{ cm}$),这一表现应作为 UAV 患者的诊断指标之一。

华中科技大学同济医学院附属同济医院 杨岷 译 夏黎明 校
摘自 Fortschr Röntgenstr 2008, 180(11): 983-987.