

X 射线对小儿肠套叠诊治剂量优化价值探讨

陈玉涛^{1,2,3}, 邓太平¹

1. 山东省医学科学院放射医学研究所, 山东 济南 250062; 2. 济南大学山东省医学科学院医学与生命科学学院;
3. 泰山医学院附属新泰市人民医院影像中心

摘要: 目的 探讨小儿肠套叠在数字脉冲透视整复中的辐射剂量优化, 为降低小儿在 X 射线透视整复中的辐射剂量提供一种切实可行的方法。方法 通过调研相关文献并结合研究的目的和原理, 采用数字胃肠机低脉冲透视对小儿肠套叠胃肠整复治疗。结果 实验组(脉冲率 = 3P/s) 60 例, 影像诊断的符合率为 100%, 空气灌肠整复的成功率为 95%; 对照组(脉冲率 = 7.5P/s) 60 例, 影像诊断的符合率为 100%, 空气灌肠整复的成功率 93.3%。两者在诊断符合率与整复成功率无明显差别, 但在所接受辐射次数上实验组是对照组的 39.25%。结论 降低数字胃肠机的透视脉冲率既可满足临床诊断和治疗需求, 又可以降低肠套叠患儿的辐射剂量, 值得在小儿肠套叠数字透视整复治疗中应用。
关键词: 小儿; 肠套叠; X 射线; 辐射剂量; 脉冲

Study of Dose Optimization for X-ray in Pediatric Intussusception Diagnosis and Treatment. CHEN Yu-tao, DENG Da-ping. 1. Radiation Medical Institute, Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan 250062 China; 2. School of Medicine and Life Sciences, University of Jinan and Shandong Academy of Medical Sciences; 3. Medical Imaging Center, People's Hospital of Xintai Affiliated of Taishan Medical University.

Corresponding Author: DENG Da-ping, E-mail: yanzhid@126.com

Abstract: **Objective** To explore dose optimization of pediatric intussusception reconstruction by digital pulse fluoroscopy and provide a feasible method to reduce radiation dose in fluoroscopy reconstruction. **Methods** By reviewing related literatures and combining objective as well as principle of this study, perform air enema by using digital gastrointestinal machine with low pulse on intussusception children. **Results** In experimental group with 60 cases, the accordant rate of diagnosis was 100%, and the reset success rate was 95%. In control group with 60 cases, the accordant rate of diagnosis 100% and reset success rate 93.3%. There was no significant difference between the two groups in the accordant rate of diagnosis and reset success rate, while in the time of radiation, experimental group was about 39.25% of the control group. **Conclusion** Reducing pulse can not only meet the demand of clinical diagnosis and treatment, but also reduce radiation dose in children with intussusception. It is worthy of being applied to air enema reconstruction by digital pulse fluoroscopy.

Key words: Children; Intussusception; X-ray; Radiation Dose; Pulse Rate

中图分类号: R816.92 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2016)01-03-0101

DOI:10.13491/j.cnki.issn.1004-714x.2016.01.041

肠套叠发病率较高, 表现为一段肠管套入与之相连的肠腔内, 继之出现肠梗阻的症状, 发病患儿多为 2 岁以下, 尤其以 4~10 个月婴儿最为多见^[1]。小儿肠套叠属急腹症, 应做到及时准确诊断及有效治疗, 若梗阻时间过长, 患儿会出现脱水及菌血症, 引起腹膜炎等严重并发症, 甚至危及生命。非手术疗法中的空气灌肠复位因其简单、安全性高的优点被广泛的应用于小儿肠套叠的诊疗过程中, 但是 X 射线可引起生物细胞的损害, 尤其对增殖活跃的细胞影响作用更大, 甚至诱

发细胞癌变^[2], 儿童处于生长发育期, X 射线的辐射作用对其损伤更加显著, 因此如何降低小儿肠套叠透视诊治过程中的辐射剂量具有很高的临床应用价值。随着数字胃肠机的出现, 其脉冲透视功能依赖每秒脉冲数和每秒脉冲剂量的减少, 显著降低了患者的辐射剂量。本次实验主要是研究采用减少每秒脉冲数来减少患儿的辐射剂量。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 1 月至 2015 年 10 月于泰山医学院附属新泰市人民医院小儿外科就诊并行 B 超检查拟诊为肠套叠的患儿 120 例, 其中男性患儿 63

作者简介: 陈玉涛(1978-), 男, 山东省新泰市, 在读研究生, 研究方向为辐射防护与剂量。
通讯作者: 邓太平, E-mail: yanzhid@126.com

例,女性患儿 57 例,年龄 6 个月龄~6 岁,其中 6~12 个月龄占 55 例(45.83%),1~3 岁 28 例(23.33%),4~6 岁 37 例(30.83%),发病时间最短 3h,最长 48 h。临床表现为阵发性的哭吵、呕吐及稀薄黏液或胶冻样果酱色血便,部分患儿通过临床医师触诊可于腹部触及包块。

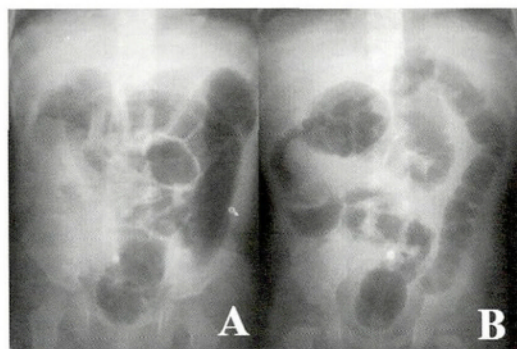
1.2 设备 西门子 AXIOM Luminos DRF 数字大平板胃肠机。

1.3 方法 随机将 120 名患儿分为实验组及对照组各 60 例,采用西门子 AXIOM Luminos DRF 数字胃肠机脉冲透视功能,选择电压为 70~84 kV,选择检查床的中间环形优势区,采用自动曝光系统(automated exposure control, AEC)自动设定 mAs,源距(SID)115 cm。

实验组的透视脉冲率设定为 3 P/s,对照组采用透视脉冲率为 7.5 P/s。首先对患儿行胸腹部透视检查用来排除肠穿孔的状况,然后应用镇静和解痉剂使患儿安静,准备好相应的保护和抢救措施,影像医师利用电脑遥控自动空气灌肠整复仪对患儿肠套叠进行过整复。将远端和 Foley 管连接,后于 Foley 管的头部抹石蜡油润滑,然后将其插进肛门,向气囊注进 20~25 ml 气体以堵住肛门。先调气压至 6.0 kPa,在脉冲透视监控下,向肠腔内注入气体,发现典型肠套叠征象后,将气压逐渐增加到 8.0~12.0 kPa,如果发现套叠肠管不能被成功整复,排气后对患儿行腹部指压按摩再充气,反复间歇加压、减压,直至套叠肿块影逐渐缩小至回盲部消失。记录实验组及对照组数据(表 1)。

表 1 两组间透视时间、辐射次数比较

分组	例数	脉冲率(P/s)	透视时间(s)	辐射次数(次)
实验组	60	3	158 ± 34	474 ± 22
对照组	60	7.5	161 ± 27	1207.5 ± 320.5
P 值			0.112	0.000



A: 脉冲率=3P/s,男 2 岁,注气后于结肠肝曲见软组织影及杯口征,加压后复位成功。B: 脉冲率=7.5 P/s,女 2 岁,注气后于升结肠见条状软组织影,加压后复位成功。

图 1 肠套叠患儿注气后 X 射线图

2 结果

实验组的脉冲率低于对照组,结果显示,实验组的图像质量未受明显的影响,满足肠套叠诊治需要(见图 1)。实验组及对照组诊断符合率均为 100%,两组的整复成功率分别为 95% 及 93.3%,共 7 例肠套叠整复失败,均改用手术治疗。两组的诊断符合率和整复成功率基本相同,未见明显的差别。

实验组总透视时间(9480 s)与对照组的总透视时间(9660 s)差别不大,实验组透视时间为(158 ± 34) s,对照组透视时间(161 ± 27) s,行配对 *t* 检验两组在透视时间上无统计学差异($P=0.112$)。

实验组总辐射次数(28 440)低于对照组的总辐射次数(72 450),实验组辐射次数显著低于对照组辐射次数($P=0.000$),实验组人均辐射次数相当于对照组人均次数的 39.25%。实验组受辐射次数降低,相对应的所受辐射剂量亦远远低于对照组。

3 讨论

小儿肠套叠在我国的发生率较高,是引起婴幼儿肠梗阻中最常见的原因,套叠部位多是由近端的肠管向远端肠管套入^[3],通过腹部平片或透视观察有无气腹、肠梗阻等征象对指导空气灌肠有重要意义,是灌肠前不可缺少的常规检查^[4]。小儿肠套叠在治疗上常采用空气灌肠压力复位,整复时间约 2~10 min,复位率约 89%~95%,治疗过程中穿孔的发生率低,此方法操作简单、安全有效,是小儿肠套叠诊治的最常用方法,但是在实现诊治小儿肠套叠的同时,所接受的辐射剂量问题仍是临床工作中不可忽视的重点。

数字脉冲透视(digital pulse fluoroscopy; DPF)是采用高频技术并利用 X 射线球管栅控技术形成具有几档脉冲率的数字化的脉冲透视,可以有效的降低 X 射线辐射剂量,当脉冲率下降一半时,虽然影像连续性下降,但照射剂量会相应的减少一半。目前关于 DPF 的报道,大多是关于如何减低介入手术过程中手术人员及患者辐射剂量^[5-6],尚未见小儿肠套叠诊治过程剂量优化的类似报道。

数字脉冲透视技术可以实现 X 射线剂量的降低,通过 X 射线管栅控形成不同脉冲速率的脉冲透视,脉冲率减少,对应的照射次数减少,临床应用脉冲透视技术所产生的辐射剂量要比普通连续透视的辐射剂量低,所以,如果在降低脉冲率的情况下仍能保证图像的质量,应尽量使用较低的脉冲率。降低脉冲率存在的

一个问题是,如果是应用于运动活跃的器官检查(如心脏),可能会产生动画伪影而影响图像的质量。笔者所在医院行小儿肠梗阻空气灌肠时常规采用的脉冲率为 7.5 P/s,实验过程中,对患儿行空气灌肠前应用了镇静和解痉剂,肠管的运动幅度变弱,人为规范控制气体注入过程,肠管的运动情况稳定,若在实现对状态的观察的前提下,适当降低对动态观察的要求,仍然满足空气灌肠的图像要求,笔者推测适当的降低脉冲率是可行的。

Marshall NW^[7]等认为,降低介入手术人员及患者受辐射剂量的一种有效方法是合理应用设备。本次研究依赖数字胃肠机的数字脉冲透视功能,探究通过降低透视脉冲率实现小儿肠套叠诊治过程中的受照辐射剂量的可行性。结果显示,脉冲率设为 3P/s 时,实验组小儿肠套叠空气灌肠过程中的图像连续性虽然降低,但是图像质量良好,操作者可以清楚的追踪气体整复过程,实验组的诊断符合率及整复成功率与对照组并无差异,均能满足临床需求。透视时间可与患者情况、影像操作医师经验等相关,实验组中并未出现由图像连续性减低而影响影像医师操作进程的状况,实验组与对照组间总透视时间差异不大。由于脉冲率的降低,辐射次数及曝光剂量相应减低,实验组辐射次数显著低于对照组辐射次数,实验组人均辐射次数是对照组人均次数的 39.25%。实验组受辐射次数降低,相对应的所受辐射剂量亦远远低于对照组。曾勇明^[5]研究数字脉冲透视中降低剂量规律性和应用价值得到,脉冲率越小影像的连续性越差,在 DPF 的临床应用过程中,选择的脉冲率与曝光剂量及受辐射剂量变化趋势相同,DPF 技术的合理应用可减低介入手术过程的 X 射线照射量,以简单有效的方式实现了辐射剂量优化和图像质量合格的统一。张翼等^[8]的研究综合了介

入手术中的照射野面积和透视脉冲率两个因素,以探讨其对辐射剂量的影响,最终的研究结果显示,测量的手术者操作位的辐射剂量与手术中照射野面积呈反比,而与透视脉冲的频率呈正比的关系,并认为在保证图像质量满足临床需求的前提下,减小手术中照射野及降低透视脉冲频率是一种有效的辐射防护方法。在降低透视脉冲率以减小辐射剂量方面,本次实验与以上研究结果相符。

临床应用结果表明,采用数字胃肠机低脉冲透视对小儿肠套叠胃肠行整复治疗,即可满足临床诊断和治疗需求,又可以降低肠套叠患儿的辐射剂量,值得在小儿肠套叠数字透视整复治疗中应用。

参考文献

- [1] 胡亚美,江载芳.实用儿科学[M].7版.北京:人民卫生出版社,2002:1336-1337.
- [2] 王金鹏.实用放射防护教程[M].济南:山东人民出版社,2000:124-126.
- [3] 肖兴丽,梁冬梅,何薇,等.X线机下应用小儿肠套叠整复仪高压诊治小儿肠套叠[J].齐齐哈尔医学院学报,2010,23(15):34-35.
- [4] 庞恩文,黄志强,文樟泰,等.低压脉冲空气灌肠术整复小儿肠套叠的应用研究[J].海南医学,2009,39(17):23-24.
- [5] 曾勇明.数字脉冲透视在介入放射学的应用与评价[J].中国医学影像技术,2000,16(2):162-163.
- [6] 曾勇明.数字脉冲透视在降低介入放射学操作者剂量的应用[J].中华放射医学与防护杂志,2001,21(1):59-60.
- [7] Marshall NW,Faulkner K.The dependence of the scattered radiation dose to personnel on technique factors in diagnostic radiology[J].British Journal of Radiology,1992,65(769):44-49.
- [8] 张翼,曲桂莲,张丹枫.照射野面积与透视脉冲频率对介入手术操作位辐射剂量的影响[J].中华放射医学与防护杂志,2001,21(6):456-457.

收稿日期:2015-10-16 修回日期:2015-12-27

(上接第100页)健康监护工作中来,尽快完善覆盖城乡的职业病防治网络,不断提高职业健康监护率,使劳动者享有基本职业卫生服务^[7]。

参考文献

- [1] 叶佳萍,郑步云.2000嘉兴市职业病危害监测情况分析[J].职业与健康,2011,27(23):2689-2690.
- [2] 张文,王昌松.某企业职工健康监护结果分析[J].职业与健康,2012,28(14):1711-1712.

- [3] 范新芳.苏州高新区2006年企业职业病危害因素监测结果[J].职业与健康,2007,23(24):2256-2257.
- [4] 丁克颖.2011年广汉市职业病危害因素监测与健康监护结果[J].职业与健康,2013,29(10):1204-1205.
- [5] 李德鸿.职业健康监护指南[M].上海:上海华东大学出版社,2007:300-302.
- [6] 刘礼芳.2011年广汉市职业病危害因素监测与健康监护结果[J].职业与健康,2013,29(10):1204-1205.
- [7] 茅蓉,姚晓东.我国职业健康监护现状[J].浙江预防医学,2010,22(2):15-17.

收稿日期:2015-10-14 修回日期:2015-12-27