

新型一体化携 ^{125}I 粒子双链胆道引流管近距离放疗梗阻性黄疸辐射剂量率的监测及防护

贾自玲, 徐 苗, 焦德超, 田 川

【摘要】 目的 探讨新型一体化携 ^{125}I 粒子双链胆道引流管(粒子引流管)治疗恶性梗阻性黄疸患者术后即刻辐射剂量率的监测与防护措施。**方法** 2017 年 9 月至 2020 年 9 月, 35 例恶性梗阻性黄疸患者首次接受粒子引流管治疗, 术后即刻监测手术侧、对侧在有无防护措施下 0、15、30、45、60、75 和 90 cm 处的 γ 射线辐射量率, 并与天然本底测量值比较, 进而提出针对性护理防护措施。**结果** 无铅衣防护状态下, 术后手术侧 γ 射线辐射量率在 0、15、30、45、60 cm 处分别为 24.5、13.0、7.2、2.7、1.7 $\mu\text{Sv/h}$, 对侧为 12.8、4.3、1.7、1.8、1.7 $\mu\text{Sv/h}$, 在手术侧 60 cm 处及对侧 30 cm 内, 剂量率与天然本底有统计学差异 ($P < 0.05$)。而铅衣防护状态下, 所有监测值均与本底值差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 梗阻性黄疸患者置入粒子引流管后, 无铅衣防护状态下, 在手术侧 60 cm 以外或手术对侧 30 cm 以外的距离操作为宜, 可减少医护人员辐射。

【关键词】 ^{125}I 粒子; 胆道引流管; 梗阻性黄疸; 近距离放疗; 防护措施

中图分类号: R735.8 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2022)-04-0401-03

Brachytherapy with a new-type integrated biliary drainage tube carrying ^{125}I particle dual-chain for obstructive jaundice: monitoring and protection of its radiation dose rate JIA Ziling, XU Miao, JIAO Dechao, TIAN Chuan. Department of Intervention, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450000, China

Corresponding author: XU Miao, E-mail: jumao_555@163.com

【Abstract】 Objective To discuss the monitoring of postoperative immediate radiation dose and the radiation protection measures in patients with malignant obstructive jaundice (MOJ) who are receiving brachytherapy by using a new-type integrated biliary drainage tube carrying ^{125}I particle dual-chain (particle drainage tube). **Methods** From September 2017 to September 2020, a total of 35 patients with MOJ were treated with particle drainage tube. Immediately after the surgery, the γ -ray radiation rates at 0 cm, 15 cm, 30 cm, 45 cm, 60 cm, 75 cm and 90 cm sites of both the surgical side and the opposite side under using protection device condition and not using protection device condition were separately measured, the results were compared with the natural background values. **Results** Under the condition of not using lead-clothing protection, the postoperative γ -ray radiation rates at 0 cm, 15 cm, 30 cm, 45 cm and 60 cm sites on the surgical side were 24.5 $\mu\text{Sv/h}$, 13.0 $\mu\text{Sv/h}$, 7.2 $\mu\text{Sv/h}$, 2.7 $\mu\text{Sv/h}$ and 1.7 $\mu\text{Sv/h}$ respectively, which on the opposite side were 12.8 $\mu\text{Sv/h}$, 4.3 $\mu\text{Sv/h}$, 1.7 $\mu\text{Sv/h}$, 1.8 $\mu\text{Sv/h}$ and 1.7 $\mu\text{Sv/h}$ respectively. The γ -ray radiation rates at 60 cm site on the surgical side and at 30 cm site on the opposite side were statistically different from the natural background values ($P < 0.05$). Under the condition of using lead-clothing protection, the differences in γ -ray radiation rates between all the obtained monitoring values and the natural background data were not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** In treating MOJ patients with implantation of particle drainage tube under the condition of not using lead-clothing protection, the operators had better to perform the manipulation at a distance of 60 cm away from the surgical side or at a distance of 30 cm away

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.04.017

基金项目: 河南省医学科技攻关计划省部共建青年项目 (SB201902014)

作者单位: 450000 郑州大学第一附属医院介入科

通信作者: 徐 苗 E-mail: jumao_555@163.com

from the opposite side, in this way the radiation dose to the medical staff can be reduced. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 401-403)

【Key words】 ^{125}I particle; biliary drainage tube; obstructive jaundice; brachytherapy; protection measure

恶性梗阻性黄疸是由于胆管癌、肝癌、胆囊癌或转移性淋巴结侵犯或压迫胆管致胆管狭窄或闭塞,进而引发胆汁淤积、肝损伤、感染等一系列的症状和体征^[1]。胆道支架植入术是治疗恶性梗阻性黄疸的首选姑息性方案,但由于肿瘤支架内生长和肉芽组织增生等原因,超过 50% 患者会发生内支架再梗阻^[2]。为解决此问题,本中心自主研发了一体化可携带 ^{125}I 粒子双链胆道引流管(专利号:201721340318x)以同期实现腔道放疗和胆汁引流^[3-5]。粒子引流管辐射防护在临床上备受关注,但未见相关 γ 射线护理防护的文献报道。本文根据距离、屏蔽、时间防护三原则,报道基本监测数值和经验。

1 材料与方法

1.1 研究对象

本研究属于前瞻性研究。选取 2017 年 9 月至 2020 年 9 月 35 例恶性梗阻性黄疸首次接受血管造影透视引导下粒子引流管治疗患者,粒子引流管应跨越胆管梗阻区。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁,神志清,能正常沟通;②临床和病理初次诊断为恶性梗阻性黄疸;③行 ^{125}I 粒子双链胆道引流管近距离放疗;④自愿参与本研究。排除标准:①凝血功能严重障碍者;②严重心肝肾等重要脏器功能衰竭者;③同时行 2 处及 2 处以上不同部位的粒子置入;④精神异常不能合作的患者。本研究取得患者及家属的同意,并签署知情同意书。通过郑州大学第一附属医院伦理委员会的批准(2017-KY-569)。

1.2 方法

新型一体化携 ^{125}I 粒子双链胆道引流管有 3 个独立的腔道,中间腔为胆汁内外引流腔,2 个侧腔分别位于中间腔的两侧,侧腔远端封闭,粒子置入后经 2 个侧腔近端开口置入 ^{125}I 粒子(图 1)。整个引流管远端 5 cm 通过腔道内控制线会拉形成一个襻样回旋,对引流管起到固定作用,防止管道移位及粒子脱出。

^{125}I 粒子的特性及 γ 辐射剂量监测。 ^{125}I 粒子是以一种主要释放 γ 射线的低能量放射源,能量为 27.4~35.4 keV,组织穿透力为 1.7 cm,半衰期为 60.2 d^[6]。患者置入粒子长度为[胆管狭窄长度(mm)+40 mm/4.5] $\times 2$,粒子分布于胆道引流管的两侧。所

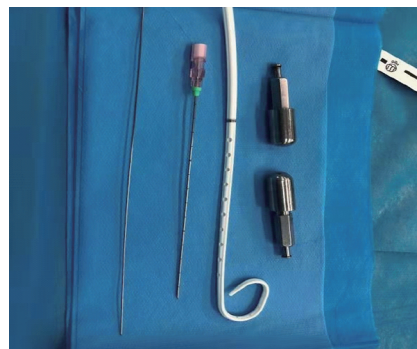


图 1 一体化胆道双腔引流管

有患者置入粒子数为 28~56 颗,粒子呈双排分布于胆道引流管的两侧,平均粒子数为 (38 ± 12) 颗,单颗粒子活度 0.8 mCi。患者置入粒子后 6~8 周拔除一体化携 ^{125}I 粒子双链胆道引流管,部分患者更换为普通胆道引流管。

置入粒子引流管后将患者安排在防辐射专用病房统一管理,病床间隔大于 1.5 m^[7-12]。粒子辐射以植入粒子数量、时间、空间呈放射性分布,患者的防护有距离防护、屏蔽防护、时间防护三种。患者粒子置入术后即刻使用 γ 辐射剂量报警仪分别于手术侧及对侧,在无铅衣防护状态下,以胆道引流管皮肤穿刺处作为测量起点,监测 0、15、30、45、60、75 和 90 cm 处 γ 射线辐射剂量率。 γ 射线剂量报警仪由福州智元仪器设备有限公司生产,型号为:SMACHRG1000。3 名护理人员身穿防护装备(包括铅衣、铅帽、铅手套、铅围脖、铅眼镜)完成测量工作,3 次测量取均值为最终结果。

1.3 统计学分析

采用 SPSS21.0 统计学软件。正态分布的计量资料以(均数 \pm 标准差)表示,组间比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

35 例患者均为恶性梗阻性患者,其中男 18 例,女 17 例,年龄 (63.5 ± 12.8) 岁。病理类型有胆管癌 15 例,胆囊癌 5 例,胰腺癌 8 例,肝癌 7 例。术前所有患者均表现为食欲下降,厌油腻,皮肤黏膜及巩膜中重度黄染,尿液赤黄,20 例(57%)患者出现粪便呈陶土色,皮肤瘙痒,腹痛,体质消瘦等症状和体征。

手术侧与对侧不同距离的辐射剂量率,监测结果见表 1。而铅衣防护状态下,监测所有测量点的与本地相同,见表 2。

表 1 无铅衣防护状态下各测量点辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)

方位	距体表距离/cm						
	0	15	30	45	60	75	90
同侧	24.3±9.2°	13.0±4.4°	7.2±2.3°	2.7±0.9°	1.7±0.1	1.7±0.1	1.7±0.1
对侧	12.8±5.6°	4.3±2.0°	1.7±0.2	1.8±0.3	1.7±0.2	1.7±0.1	1.7±0.1

本研究自然本底值为(1.7±0.1) $\mu\text{Sv/h}$; * 为 $P<0.05$

表 2 铅衣防护状态下各测量点辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)

方位	距体表距离/cm						
	0	15	30	45	60	75	90
同侧	1.8±0.1	1.7±0.2	1.8±0.2	1.7±0.2	1.7±0.1	1.7±0.1	1.7±0.1
对侧	1.8±0.2	1.6±0.2	1.6±0.2	1.7±0.2	1.8±0.3	1.7±0.1	1.7±0.1

本研究自然本底值为(1.7±0.1) $\mu\text{Sv/h}$

3 讨论

^{125}I 粒子是临床常用的近距离放疗核素,局部放疗肿瘤疗效显著,但医护人员和患者对辐射安全一直存在心理负担。王攀峰等^[13]认为粒子置入患者是潜在的放射源,为了防止有害物质的产生,保护周围人群的生命健康与安全,积极采取防护措施很重要,应特别关注放射防护自我管理这一环节。本研究通过对术后即刻患者粒子剂量率的监测,在有效覆盖铅衣的情况下,手术侧和对侧的不同距离所测的 γ 射线辐射率与天然本地值基本一致,说明通过适当的屏蔽防护可以实现对医护人员的零损伤。何晶晶等^[14]研究强调了粒子病房内适当的防护对病房工作环境重要性,尤其是对青年未婚护士应该提倡射线零损伤。

考虑到大部分接受胆管粒子链置入的患者均为肿瘤的晚期,体质消瘦, Karnofsky 评分低,再覆盖几斤重的铅衣对患者身体和心理压力都有一定的影响。通过无铅衣防护下的测量结果显示,操作时应尽量位于患者手术对侧 30 cm 以外进行护理操作;若必须在手术侧进行相关护理操作,以 60 cm 以外操作为宜,建议患者在静脉输液时外展上肢后操作,尽最大可能减少对护士的辐射。这一观点与赵坚等^[15] ^{125}I 放射性粒子治疗脊柱转移瘤的护理中的观点相一致,在做医疗护理操作时,尽量站于患者的四肢附近,充分利用距离防护屏蔽原则。

本研究中也存在一定的局限性,病例数少,未设定对照组,只是对术后即刻进行了监测而未进行动态的测量,此外也没有考虑粒子在体内的深度和粒子引流管弧度对测量数据的影响。因此仍需进一

步扩大样本量,以期未来提出更加科学的距离防护建议。

综上所述,新型粒子引流管术后存在一定的电离辐射,建议铅衣覆盖手术部位以实现零损伤。术后非防护状态下护理操作建议手术侧 60 cm 以外,而对侧 30 cm 为宜。

[参考文献]

- [1] 吴燕玲,陶黎明,胡贤春,等. 胆道支架置入联合三维适形放疗治疗恶性胆道梗阻的疗效[J]. 当代医学, 2015, 21:73-74.
- [2] Nam HS, Kang DH, Kim HW, et al. Efficacy and safety of limited endoscopic sphincterotomy before self-expandable metal stent insertion for malignant biliary obstruction[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23:1627-1636.
- [3] Li H, Li J, Zhan Y, et al. Ultrasound-guided ^{125}I seed implantation in treatment of abdominal wall metastases[J]. Cancer Biother Radiopharm, 2019, 34:218-223.
- [4] 焦德超,周学良,韩新巍,等. 新型一体化可携带 ^{125}I 胆道内外引流管胆管的设计与临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 254-257.
- [5] 李宗明,焦德超,韩新巍,等. ^{125}I 粒子双链放疗引流管在恶性阻塞性黄疸治疗中的初步应用[J]. 郑州大学学报(医学版), 2019, 54:646-649.
- [6] 江旭,杨继金,李慧. ^{125}I 粒子植入近程放疗在肝胆胰恶性肿瘤中的应用[J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32:2300-2304.
- [7] 蔡霞,陈坚,李青荷,等. 胆道支架联合支架旁 ^{125}I 粒子条植入的护理体会[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22:865-867.
- [8] 邵红岩,严朝娟,李月,等. ^{125}I 粒子对护士甲状腺健康状况的影响研究[J]. 中华现代护理杂志, 2016, 22:1733-1735.
- [9] 李文会,罗剑钧,戴真嫂,等. 腔内近距离放疗联合及支架植入治疗恶性胆道梗阻[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24:215-218.
- [10] 邹雷,金焰,乔鸥,等. ^{125}I 粒子可更换持续照射系统治疗不可切除肝门部胆管癌[J]. 中华肝胆外科杂志, 2015, 21:418-420.
- [11] 杨剑,耿建华,洪浩,等. ^{125}I 粒子置入治疗的前列腺患者出院后对周围人员辐射水平的研究[J]. 中国医学装备, 2018, 15:23-27.
- [12] 景元明,徐昌良,章俞,等. 肝恶性肿瘤 ^{125}I 放射性粒子植入治疗后辐射剂量监测及防护对策的前瞻性研究[J]. 浙江临床医学, 2020, 22:170-172.
- [13] 王攀峰,孙秋雨,刘加欧,等. 行 ^{125}I 粒子植入术后出院肿瘤患者放射防护自我管理及其影响因素分析[J]. 中华现代护理杂志, 2019, 25:4152-4158.
- [14] 何晶晶,邵红岩,李月,等. ^{125}I 粒子植入病房医护人员受照剂量研究[J]. 中华现代护理杂志, 2016, 22:1857-1859.
- [15] 赵坚,魏道儒,江仕君,等. ^{125}I 放射性粒子治疗脊柱转移的护理[J]. 中华现代护理杂志, 2014, 20:2807-2809.

(收稿日期:2021-03-25)

(本文编辑:俞瑞纲)