

〔文章编号〕 1007-0893(2020)21-0018-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2020.21.007

半铅门技术在海马保护性全脑放疗的剂量学研究

戴梦婷 杨 威 许雨虹 吴奇桥

(复旦大学附属中山医院厦门医院, 福建 厦门 361015)

〔摘要〕 **目的:** 研究半铅门容积旋转调强计划(H-VMAT)应用于海马保护性全脑放疗的剂量优势, 与全铅门容积旋转调强计划(W-VMAT)进行比较。**方法:** 选取2019年1月至2019年10月在复旦大学附属中山医院厦门医院行全脑放疗的10例颅内转移瘤患者, 将其CT图像传至Manaco计划系统进行H-VMAT和W-VMAT, 两种计划通量优化条件一样。统计靶区和海马的剂量学参数及跳数。**结果:** 两种计划参数比较, H-VMAT靶区适形度及剂量均匀性优于W-VMAT, H-VMAT海马的D95%、D98%、D100%、Vs8均低于W-VMAT; H-VMAT需要比W-VMAT技术输出更多的跳数。**结论:** 全脑放疗中采用H-VMAT在改善靶区HI、CI及控制靶区冷点方面优于H-VMAT, 但在海马保护方面H-VMAT更具优势。

〔关键词〕 半铅门; 容积旋转调强; 海马保护; 全脑放疗

〔中图分类号〕 R 730.55; R 749.41 〔文献标识码〕 B

Ming等^[1]发现海马中存在能无限增殖的神经干细胞。实验^[2]证明鼠脑接受全脑照射后海马齿状回中新生成熟的和未成熟的神经元的数目显著减少。目前认为, 全脑放疗对海马产生的不利影响是引起认知功能障碍的关键因素。认知障碍一旦发生则不可恢复, 关键在于预防。本研究通过比较半铅门容积旋转调强计划(half jaw volumetric modulated arc therapy, H-VMAT)与全铅门容积旋转调强计划(whole jaw volumetric modulated arc therapy, W-VMAT)的剂量学特点, 研究关于全脑放疗避开海马的可行性。

调至PTV中间区域, 铅门打开范围包括靶区一半体积。W-VMAT是将铅门全部打开, 范围能完全覆盖所有靶区。处方剂量: 30 Gy/10 F, 规定为95% PTV接受的照射剂量。危及器官限量: 海马Dmax < 17 Gy、Dmean < 10 Gy; 脑干Dmean < 54 Gy; 垂体Dmean < 45 Gy; 晶体Dmax < 8 Gy; 眼球Dmax < 50 Gy; 视神经及视交叉Dmax < 50 Gy; 所有计划由同一高年资物理师制定。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取2019年1月至2019年10月在本院行全脑放疗的10名颅内转移瘤患者, 所有患者行模拟定位CT, 扫描层厚3 mm; 在相同体位下行颅脑增强MRI, 将模拟定位CT图像与增强MRI T1加权图像进行融合。

1.2 勾画靶区与危及器官

由同一放疗专科医生在Manaco系统的CT-MRI T1加权融合图像上进行勾画。海马外扩5 mm形成计划危险区, 称PRV。危及器官包括晶体、眼球、视神经、视交叉、垂体、脑干。全脑临床靶区外扩3 mm后减去PRV形成计划靶区(planning target volume, PTV)。

1.3 治疗计划设计

两种VMAT采用6 mV 12个1/6弧, 360°弧线分割成6个等分, 每个部分都是60°(图1所示)。两种计划的通量优化条件一样; H-VMAT是将x轴方向铅门一侧

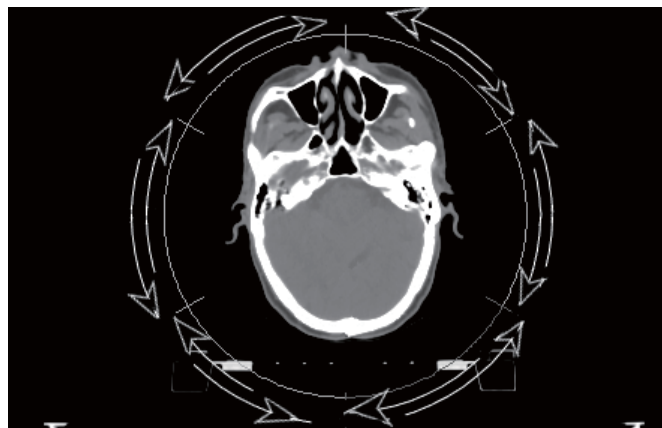


图1 VMAT中12个1/6弧形野的分布情况图

1.4 评价参数

靶区的D2%、D95%、D98%、Dmean、Dmax、HI、CI; 海马的D2%、D5%、D95%、D98%、D100%、Vs8、Vs12。

1.5 统计学方法

采用SPSS 19.0软件进行数据处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 用W检验法检验两组数据的正态性, 数据服从正态分布,

〔收稿日期〕 2020-08-16

〔作者简介〕 戴梦婷, 女, 住院医师, 主要研究方向是食管癌、乳腺癌、颅脑恶性肿瘤等多种不同肿瘤的放射治疗。

采用配对样本 *t* 检验；数据不服从正态分布时，采用配对样本非参数秩和检验。*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 靶区参数比较

H-VMAT、W-VMAT 靶区适形度指数 CI 值为 0.82 ± 0.02、

0.81 ± 0.01，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)；剂量均匀性指数 HI 值为 0.23 ± 0.01、0.29 ± 0.03，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)；H-VMAT 靶区适形度及剂量均匀性优于 W-VMAT。同时 H-VMAT 靶区 D2 %、Dmax 及 D95 %、D98 % 高于 W-VMAT，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)，说明 H-VMAT 在靶区冷点控制方面优于 W-VMAT，见表 1。

表 1 靶区参数比较

(*n* = 10, $\bar{x} \pm s$)

组别	D98 %/Gy	D95 %/Gy	D2 %/Gy	Dmean	Dmax	CI	HI
H-VMAT	2522.29 ± 45.80	2950.76 ± 27.73	3234.28 ± 26.08	3078.72 ± 25.75	3490.81 ± 46.70	0.82 ± 0.02	0.23 ± 0.01
W-VMAT	2317.02 ± 73.63 ^a	2926.26 ± 15.49 ^a	3219.79 ± 11.80 ^a	3058.66 ± 5.55 ^a	3430.08 ± 27.48 ^a	0.81 ± 0.01 ^a	0.29 ± 0.03 ^a

与 H-VMAT 组比较，^a*P* < 0.05

注：H-VMAT 一半铅门容积旋转调强计划；W-VMAT 一全铅门容积旋转调强计划

2.2 海马参数比较

H-VMAT 海马 D95 %、D98 %、D100 %、Vs8 均低于 W-VMAT，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)；H-VMAT

海马 Vs12 低于 W-VMAT，差异无统计学意义 (*P* > 0.05)，说明 H-VMAT 降低低剂量照射范围的同时，增加高剂量照射范围，见表 2。

表 2 海马参数比较

(*n* = 10, $\bar{x} \pm s$)

组别	部位	D2 %	D5 %	D95 %	D98 %	D100 %	Vs8	Vs12
H-VMAT	左	1206.24 ± 67.55	1137.66 ± 56.62	793.63 ± 36.52	780.45 ± 37.44	755.53 ± 36.91	85.67 ± 13.27	2.68 ± 2.03
	右	1208.62 ± 70.89	1140.36 ± 74.70	757.49 ± 48.53	746.72 ± 47.51	721.69 ± 43.13	74.87 ± 18.12	3.06 ± 2.75
W-VMAT	左	1229.08 ± 87.44	1166.75 ± 64.79	834.63 ± 29.21 ^b	823.37 ± 29.68 ^b	799.59 ± 32.31	99.18 ± 1.62 ^b	3.02 ± 3.22
	右	1244.15 ± 70.47	1174.92 ± 53.03	824.99 ± 41.65 ^b	814.31 ± 41.90 ^b	791.23 ± 42.06	94.53 ± 13.39 ^b	3.86 ± 2.24

与 H-VMAT 组比较，^b*P* < 0.05

注：H-VMAT 一半铅门容积旋转调强计划；W-VMAT 一全铅门容积旋转调强计划

2.3 跳数比较

H-VMAT、W-VMAT 平均跳数分别为 2871.45 ± 174.26、2303.46 ± 106.53，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)。H-VMAT 将铅门缩小一半，要照射同样体积的靶区，需要比 W-VMAT 技术输出更多的跳数。

阻挡，但避免不了多叶间的漏射和透射。Cadman 等^[7]的研究也表明，用铅门和 MLC 保护危及器官，射线的透射和漏射将小于 0.1 %。本研究在全铅门技术在海马的保护方面更具优势的原因可能在于海马位于靶区的中央。

全脑放疗中采用 H-VMA 改善靶区 HI、CI 及控制靶区冷点方面优于 W-VMAT，但在海马保护方面 W-VMAT 更具优势。

3 讨论

颅外原发肿瘤患者中约 20 % ~ 40 % 会出现颅内转移瘤^[3]；全脑放疗仍是多发颅内转移瘤患者（转移灶 ≥ 4 个）标准治疗方式^[4]。目前有研究^[5]显示在全脑放疗时采用海马保护技术可预防和减轻患者因全脑放疗所致的认知功能障碍，从而提高患者的生活质量。

如何准确评价放射治疗计划的优劣，如何正确选择最优的放射治疗方案对于实施放射治疗至关重要。本研究数据表明 H-VMAT 靶区适形度及剂量均匀性优于 W-VMAT，但 H-VMA 将铅门缩小一半，要照射同样体积的靶区，需要比 W-VMAT 技术输出更多跳数。Clemente 等^[6]研究表示若想要得到较好的靶区 CT 与 HI，减少跳数必定受到影响。

在海马保护方面，H-VMAT 海马 Vs8 低于 W-VMAT，差异具有统计学意义 (*P* < 0.05)；H-VMAT 海马 Vs12 低于 W-VMAT，差异无统计学意义 (*P* > 0.05)，说明 H-VMAT 降低了低剂量照射范围的同时，可能进一步增加高剂量照射范围。W-VMAT 优化过程中射野较大，危及器官虽有 MLC

〔参考文献〕

- (1) Ming GL, Song H. Adult neurogenesis in the mammalian central nervous system (J). Annual Review of Neuroence, 2005, 28(1): 223-250.
- (2) Mizumatsu S, Monje ML, Morhardt DR, et al. Extreme sensitivity of adult neurogenesis to low doses of X-irradiation (J). Cancer Res, 2003, 63(14): 4021-4027.
- (3) Nussbaum ES, Djalilian HR, Cho KH, et al. Brain metastases. Histology, multiplicity, surgery, and survival (J). Cancer, 2015, 78(8): 1781-1788.
- (4) Hamamoto Filho PT, Machado VC, Romero FR, et al. Current management of brain metastases (J). Arquivos Brasilros De Neurocirurgia Brazilian Neurosurgery, 2014, 33(4): 347-351.
- (5) 汪步海, 李颖, 刘丽琴, 等. 应用海马保护技术预防全脑放疗患者认知功能障碍研究 (J). 中华肿瘤防治杂志, 2015, 22(18): 1470-1474.
- (6) Clemente S, Cozzolino M, Chiumento C, et al. Monitor

unit optimization in RapidArc plans for prostate cancer (J) .
Journal of Applied Clinical Medical Physics, 2013, 14(3): 4114.

(7) Cadman P, McNutt T, Bzdusek K. Validation of physics

improvements for IMRT with a commercial treatment-planning
system (J) . Journal of Applied Clinical Medical Physics,
2005, 6(2): 74-86.

〔文章编号〕 1007-0893(2020)21-0020-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2020.21.008

疫情流行期间卡氏肺孢子虫肺炎与 新型冠状病毒肺炎的鉴别诊断

于 恪 徐学敏 武莉莉 黄 河 张 敏 邓海燕*

(深圳市第二人民医院 深圳大学第一附属医院, 广东 深圳 518035)

〔摘要〕 **目的:** 探讨疫情期间卡氏肺孢子虫肺炎(PCP)与双肺多发磨玻璃病变为特征的新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的鉴别诊断要点。**方法:** 回顾性分析深圳市第二人民医院2020年1月至2020年4月确诊的表现为双肺多发磨玻璃病变的5例COVID-19患者的临床特征(流行病学史、症状、实验室检查及影像学表现),并通过1例因疑似COVID-19但最终确诊为获得性免疫缺陷综合征(AIDS)继发PCP的患者,探讨两种疾病的鉴别诊断要点。**结果:** (1)流行病学特点:多数COVID-19患者有武汉旅游史,人群普遍易感;而AIDS继发PCP患者一般有冶游史,一般感染者为免疫缺陷患者。(2)临床表现:两者均可以发热、干咳为主要临床表现。COVID-19急性起病,普通型及轻型患者一般无呼吸困难。而PCP一般表现为亚急性起病,进行性加重的呼吸困难及严重的低氧血症。(3)实验室检查:两者常表现为白细胞正常、淋巴细胞减低,炎症指标增高。(4)影像学特点:两者胸部CT均可表现为双肺多发磨玻璃病变,COVID-19病变分布一般在外带胸膜下为主,而PCP表现为肺门为中心的分布的磨玻璃影,胸膜很少受累。(5)治疗转归情况:COVID-19尚无特效药物治疗,以对症支持治疗为主,而PCP对治疗效果较好。**结论:** PCP与COVID-19具有相似的临床症状及影像学表现,但流行病学特点、免疫状态、起病过程、胸部病变分布及治疗的转归情况仍存在着一定差异性。

〔关键词〕 新型冠状病毒肺炎;卡氏肺孢子虫肺炎;胸部CT;获得性免疫缺陷综合征

〔中图分类号〕 R 563.1; R 531.5; R 512.91 〔文献标识码〕 B

Differential diagnosis of *Pneumocystis carinii* Pneumonia and New Coronary Pneumonia During the Epidemic

YU Ke, XU Xue-Min, WU Li-Li, HUANG He, ZHANG Min, DENG Hai-Yan*

(Shenzhen Second People's Hospital, the First Affiliated Hospital of Shenzhen University, Guangdong Shenzhen 518035)

〔Abstract〕 **Objective** To explore the key points of differential diagnosis of *Pneumocystis carinii* pneumonia (PCP) and 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) characterized by multiple ground glass lesions in both lungs. **Methods** Retrospective analysis of the clinical characteristics (epidemiological history, symptoms, laboratory examinations and imaging performance) of five COVID-19 patients with multiple ground glass lesions diagnosed in our hospital from January 2020 to April 2020, and through a case of suspected COVID-19 but eventually diagnosed as acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) secondary PCP cases, to explore the points of the differential diagnosis of the twodesease. **Results** (1) Epidemiological characteristics: Most patients with COVID-19 have a history of traveling in Wuhan, and the population is generally susceptible; While patients with secondary AIDS secondary to PCP generally have a history of stagnation, and the general infection is immunodeficiency. (2) Clinical manifestations: Fever and dry cough are the main clinical manifestations. COVID-19 has an acute onset. Ordinary and mild patients generally have no difficulty in breathing. While PCP generally has a subacute onset, progressively increased dyspnea, and severe hypoxemia. (3) Laboratory examination: the two disease often show normal white blood cells, decreased lymphocytes, and increased

〔收稿日期〕 2020-08-05

〔作者简介〕 于恪,男,主治医师,主要从事呼吸与危重症医学科一线临床工作。

〔※通信作者〕 邓海燕 (E-mail: Haiyan_deng2@126.com)