

# 鼻咽癌 CT、MRI 颅底骨成像差异患者两种放疗方案对脑组织受照射状况影响的模拟研究

秦 岭, 李 龄, 王安宇

基金项目:广西医疗卫生重点科研课题基金项目(编号:200520)

作者单位:530021 南宁,广西壮族自治区人民医院神经内科(秦 岭);广西医科大学附属肿瘤医院放疗科(李 龄,王安宇)

作者简介:秦 岭(1968-),男,副主任医师,硕士,研究方向:中枢神经系统放射损伤和认知与睡眠功能障碍。E-mail:qlhlaa@163.com

**[摘要]** 目的 研究鼻咽癌放射治疗中不同的照射剂量对 CT 与 MRI 颅底骨成像差异患者脑组织的影响。方法 对 MRI 与 CT 颅底骨成像差异病例 26 例,分别根据 MRI 与 CT 成像信息应用 ARTP-TOP3D-TPS 系统制定三维适形计划,比较两计划脑组织平均剂量和 D5 平均剂量。结果 MRI 计划中的脑干、垂体、左右颞叶和左右眼球的平均剂量(Gy)(47.01 ± 4.61, 59.59 ± 8.80, 5.92 ± 3.72, 6.55 ± 3.80, 38.27 ± 6.15, 38.78 ± 7.52)计划大于 CT 计划中各个相应器官的平均剂量(Gy)(34.66 ± 4.99, 52.11 ± 7.15, 5.66 ± 3.95, 6.36 ± 4.11, 29.94 ± 5.69, 30.23 ± 6.54)( $P < 0.05$ )有统计学意义;两个计划中脊髓平均剂量(Gy)(MRI 29.51 ± 5.80, CT 30.30 ± 4.04)比较无统计学意义;MRI 计划中的脑干、脊髓、垂体、左右颞叶、左右眼球的 D5 平均剂量(Gy)(66.15 ± 3.43, 44.26 ± 4.35, 61.59 ± 8.89, 20.65 ± 10.66, 20.09 ± 11.65, 67.60 ± 2.39, 67.31 ± 6.88)均大于 CT 计划中相应器官的 D5 平均剂量(Gy)(56.49 ± 2.52, 41.51 ± 4.65, 54.04 ± 7.31, 20.17 ± 10.47, 19.37 ± 11.44, 60.69 ± 3.62, 60.04 ± 6.84)( $P < 0.05$ )。结论 根据 MRI 制定的三维适形计划,肿瘤靶区的剂量覆盖较 CT 好,但是对脑组织的照射剂量相对 CT 的较高。

**[关键词]** 鼻咽癌; 放射治疗; CT; MRI

**[中图分类号]** R 739.63 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2009)07-0666-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2009.07.02

A simulation study on the impact of two different radiotherapy plans on radiation situation of the brain of patients with nasopharyngeal carcinoma with magnetic resonance imaging and computed tomography image difference in cranial base QIN Ling, LI Ling, WANG An-yu. The People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

**[Abstract]** **Objective** To study the impact of the treating dose of target volume in different radiotherapy plans on radiation situation of the brain of patients who suffer from nasopharyngeal carcinoma (NPC) with magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT) image difference in cranial base. **Methods** According to the MRI and CT image difference in cranial base, we applied ARTP-TOP3D-TPS system to delineate target volume and develop the three-dimensional conformal radiotherapy (3-DCRT) plans. Twenty-six NPC patients were treated by the 3-DCRT plans. The mean dose and D5 mean dose of the target volume in the two group (CT based plan and MRI based plan) were compared. **Results** Compared with CT based plan (34.66 ± 4.99) Gy, (52.11 ± 7.15) Gy, (5.66 ± 3.95) Gy, (6.36 ± 4.11) Gy, (29.94 ± 5.69) Gy, (30.23 ± 6.54) Gy, the mean dose of brainstem, pituitary, temporal lobe and both eyes in MRI based plan (47.01 ± 4.61) Gy, (59.59 ± 8.80) Gy, (5.92 ± 3.72) Gy, (6.55 ± 3.80) Gy, (38.27 ± 6.15) Gy, (38.78 ± 7.52) Gy were larger ( $P < 0.05$ ). There was no statistic difference in the mean dose of spinal cord between two plans [MRI (29.51 ± 5.80) Gy, CT (30.30 ± 4.04) Gy]. Compared with CT based plan (56.49 ± 2.52) Gy, (41.51 ± 4.65) Gy, (54.04 ± 7.31) Gy, (20.17 ± 10.47) Gy, (19.37 ± 11.44) Gy, (60.69 ± 3.62) Gy, (60.04 ± 6.84) Gy, the D5 mean dose of brainstem, spinal cord, pituitary, temporal lobe and both eyes in MRI based plan (66.15 ± 3.43) Gy, (44.26 ± 4.35) Gy, (61.59 ± 8.89) Gy, (20.65 ± 10.66) Gy, (20.09 ± 11.65) Gy, (67.60 ± 2.39) Gy, (67.31 ± 6.88) Gy were larger ( $P < 0.05$ ). **Conclu-**

sion The dose of target volume in 3D - CRT plan based MRI is superior to CT. The dose of important organ of the brain in 3D - CRT plan based MRI is higher.

[Key words] Nasopharyngeal carcinoma; Radiotherapy, Computed tomography; Magnetic resonance imaging

CT和核磁共振(MRI)在鼻咽癌诊断中广泛应用,由于成像的原理不同,对于同一患者MRI与CT检出鼻咽癌侵犯不同部位的敏感性亦不相同<sup>[1,2]</sup>,不同的成像结果会对制定的放射治疗计划可能存在差异。本文对CT与MRI颅底骨成像有差异的26例鼻咽癌患者(2006-01~2006-12我院收治住院病例),应用ARTP-TOP 3D-TPS系统分别根据CT成像信息和MRI成像信息制定鼻咽癌三维适形放疗计划(3D-CRT),初步评价CT与MRI颅底骨成像差异形成的两种放射治疗方案对脑重要组织器官受照射状况的影响。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 纳入标准:经病理初诊为鼻咽低分化鳞癌,MRI与CT颅底骨成像差异鼻咽癌病例26例(24例CT未能显示鼻咽癌颅底骨质侵犯,而MRI则可见显示;2例CT显示NPC颅底有骨侵犯,MRI显示的颅底骨侵犯范围大于CT)。排除标准:既往肿瘤病史、中枢神经系统疾病史、头颈颈部外伤史患者。入选病例:男17例,女9例,中位数年龄为45.2岁。

**1.2 CT和MRI检测** (1)CT成像采用GE8层螺旋CT机,均行鼻咽颅底轴位+冠状增强扫描,层厚5 mm。(2)MRI成像检查使用GE Signal 1.5TMR/i超导型磁共振成像系统,标准头部正交线圈,常规SE序列,扫描方向为横断面、矢状面、冠状面,平扫后加增强扫描,层厚6 mm,层间距1 mm。(3)同一病人都进行上述两种检查。

**1.3 靶区和脑重要组织勾画** 主要是根据同一患者的CT和MRI结果分别进行放射治疗计划制定:用扫描仪和扫描软件将患者的CT胶片扫描并进行数字转化,传输至ARTP-TOP 3D-TPS系统,由影像学副主任医师和放疗科主任医师、主治医师各一名根据ICRU 50号报告的定义,按标准<sup>[8]</sup>逐层勾画出CT图像显示的鼻咽原发病灶侵犯范围( $GTV_{CT}$ ),制定以CT成像为依据的放射治疗计划;再参照解剖结构和骨性标志将MRI图像显示的鼻咽原发病灶侵犯范围逐层勾画在相应CT图像中( $GTV_{MR}$ ),制定以MRI成像为依据的放射治疗计划。分别按 $GTV_{CT}$ 和 $GTV_{MR}$ 确定各自的临床靶体积1( $CTV1_{CT}$ 和

$CTV1_{MR}$ )和临床靶体积2( $CTV2_{CT}$ 和 $CTV2_{MR}$ ),临床靶体积1 $CTV1_{CT/MR}$ ( $CTV1_{CT/MR}$ )= $GTV_{CT/MR} + 5 \sim 10$  mm(根据邻近的组织结构特性决定外扩距离,但必须包括鼻咽腔的全部黏膜层及黏膜下5 mm),临床靶体积2 $CTV2_{CT/MR}$ ( $CTV2_{CT/MR}$ )= $CTV1_{CT/MR} + 5 \sim 10$  mm(根据邻近的组织结构特性决定外扩距离,应包括颅底、鼻腔1/3、后组筛窦、蝶窦下部、咽后间隙、咽旁间隙、翼突、翼腭窝)+需预防照射的淋巴引流区。 $CTV1$ 或 $CTV2$ 在接近脑干脊髓方向勾画时均相应缩小至 $GTV$ 或 $CTV1$ 外2~3 mm。为保证3D-CRT计划的可比性,设计按CT成像信息制定的3D-CRT和按MRI成像信息制定的3D-CRT时, $CTV1$ 和 $CTV2$ 外扩的标准一致。邻近危及器官主要勾画脑干、脊髓、垂体、颞叶、眼球。

**1.4 3D-CRT方案** 采用常规分割照射,总吸收剂量72 Gy。第一、第二阶段均以 $CTV2_{CT/MR}$ 外放5 mm(后方外放2~3 mm)形成计划体积 $2_{CT/MR}$ ( $PTV2_{CT/MR}$ )设野照射:0~32 Gy两面颈联合野,32~52 Gy两小面颈联合野(避脊髓)+耳后电子线野。第三阶段52~62 Gy以 $CTV1_{CT/MR}$ 外放5 mm(后方外放2~3 mm)形成计划体积 $1_{CT/MR}$ ( $PTV1_{CT/MR}$ )设野照射。第四阶段62~72 Gy以 $GTV_{CT/MR}$ 外放5 mm形成计划体积 $CTV_{CT/MR}$ ( $PTV_{CT/MR}$ )设野照射。第三、第四阶段采用1~3个中心,共面或非共面5野来设计3D-CRT。各级靶区90%体积被相应剂量曲线包绕。

**1.5 3D-CRT的剂量学比较分析** 3D-CRT中脑干、脊髓、垂体、颞叶、眼球的平均剂量和脑干、脊髓、垂体、颞叶、眼球5%容积所受的剂量(D5平均剂量)。

**1.6 统计学处理** 应用SPSS.10软件包进行数据库建立和统计:脑重要组织剂量比较,应用Normal P-P过程进行检验,因数据为非正态分布,故应用2 related Sampies进行非参数检验。

## 2 结果

**2.1 CT与MRI颅底骨成像差异的26例病例中**,24例CT未能显示鼻咽癌颅底骨质侵犯,而MRI则可见显示;2例CT显示NPC颅底有骨侵犯,MRI显示的颅底骨侵犯范围大于CT。并可见颈动脉鞘区受侵CT 18例,MRI 8例;咽后淋巴结转移CT 6例,

MRI 20 例;头长肌受侵 CT 1 例, MRI 8 例;海绵窦受侵 CT 2 例, MRI 5 例;鼻窦受侵 CT 5 例, MRI 13 例。

2.2 根据 CT 与 MRI 对 26 例病例用 ARTP - TOP 3D - TPS 系统制定鼻咽癌 3D - CRT, 发现  $GTV_{MR} = (47.0 \pm 16.3) \text{ cm}^3$ ,  $GTV_{CT} = (31.6 \pm 10.0) \text{ cm}^3$ ,  $GTV_{MR} > GTV_{CT}$  ( $Z = 4.462, P < 0.01$ )。两个计划中

邻近危及器官的平均剂量和 D5 平均剂量见表 1 ~ 2。MRI 的脑干、垂体、左右颞叶和左右眼球的平均剂量大于 CT ( $P < 0.05$ ); 脊髓平均剂量与 CT 的比较无统计学意义。MRI 的脑干、脊髓、垂体、左右颞叶、左右眼球的 D5 平均剂量均大于 CT ( $P < 0.05$ )。

表 1 26 例鼻咽癌邻近危及器官在两个治疗计划中平均剂量的比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{Gy}$ )

| 检查方法 | 脑干           | 脊髓           | 垂体           | 左眼球         | 右眼球         | 左颞叶          | 右颞叶          |
|------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| CT   | 34.66 ± 4.99 | 30.30 ± 4.04 | 52.11 ± 7.15 | 5.66 ± 3.95 | 6.36 ± 4.11 | 29.94 ± 5.69 | 30.23 ± 6.54 |
| MRI  | 47.01 ± 4.61 | 29.51 ± 5.80 | 59.59 ± 8.80 | 5.92 ± 3.72 | 6.55 ± 3.80 | 38.27 ± 6.15 | 38.78 ± 7.52 |
| Z    | 4.462        | 0.114        | 4.903        | 3.267       | 2.276       | 4.462        | 4.462        |
| P    | 0.000        | 0.909        | 0.000        | 0.001       | 0.023       | 0.000        | 0.000        |

表 2 26 例鼻咽癌邻近危及器官在两个治疗计划中 D5 平均剂量的比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{Gy}$ )

| 检查方法 | 脑干           | 脊髓           | 垂体           | 左眼球           | 右眼球           | 左颞叶          | 右颞叶          |
|------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| CT   | 56.49 ± 2.52 | 41.51 ± 4.65 | 54.04 ± 7.31 | 20.17 ± 10.47 | 19.37 ± 11.44 | 60.69 ± 3.62 | 60.04 ± 6.84 |
| MRI  | 66.15 ± 3.43 | 44.26 ± 4.35 | 61.59 ± 8.89 | 20.65 ± 10.66 | 20.09 ± 11.65 | 67.60 ± 2.39 | 67.31 ± 6.88 |
| Z    | 4.462        | 3.166        | 4.462        | 2.377         | 3.979         | 4.462        | 4.462        |
| P    | 0.000        | 0.002        | 0.000        | 0.017         | 0.000         | 0.000        | 0.000        |

### 3 讨论

3.1 国外的其他相关研究报告,在 MRI 图像上的肿瘤体积要增大 40% ~ 74%<sup>[3]</sup>, MRI 上显示颅底骨异常的检出率一般为 70% 左右<sup>[4,5]</sup>, Emami 等认为<sup>[3]</sup>,在 MRI 图像上和 CT 图像上的肿瘤靶区体积不一致的原因是由于 CT 和 MRI 图像本身原因, MRI 图像在软组织、脑组织和骨髓腔内比较明确地分辨肿瘤的浸润范围,能够发现一些比较早期的肿瘤改变,而这些改变在 CT 图像上不能显示出来。但不同的研究显示出不完全相同的结论,国内陆进成等<sup>[6]</sup>探讨核磁共振成像上显示颅底骨异常对鼻咽癌预后的影响,研究发现, MRI 上显示颅底骨 1 个解剖部位异常时,对鼻咽癌的预后无明显影响,但大于或等于 2 个解剖部位异常者的预后明显较差,这个研究的结果从另一个角度可能提示,当 MRI 上显示颅底骨 1 个解剖部位异常,存在这个异常不一定是鼻咽癌病灶,所以对鼻咽癌的预后无明显影响。

3.2 本研究对 26 例病例应用 ARTP - TOP 3D - TPS 系统计算肿瘤靶区体积表明  $GTV_{MR} > GTV_{CT}$ 。本组 26 例病例观察到  $GTV_{MR} > GTV_{CT}$ , 根据  $GTV_{MR}$  制定的 3D - CRT, 肿瘤靶区的包绕剂量较好,但是邻近危及器官组织的照射剂量相对较高,这是由于肿瘤靶区的体积较大,导致脑干、垂体、颞叶等的距离较近。从肿瘤靶区照射分析,剂量包绕较好可以

减少肿瘤漏照和肿瘤复发的可能,但考虑到邻近危及器官组织的照射剂量的相对增加,由此可能被邻近危及器官组织受照射剂量增加所带来的负面作用所减低或抵消。我们的研究表明,脑重要组织在两个治疗计划中平均剂量和 D5 平均剂量的比较都存在较大差异,从受照射重要脑组织考虑,根据 MRI 成像制定的治疗计划可能使这些重要脑组织损伤加重。已有研究表明,从脑功能的角度考虑,脑组织对射线照射是敏感的,射线的照射即使不出现脑器质性改变下,也会出现功能性改变,主要表现为神经传导速度改变、记忆功能改变等<sup>[7-9]</sup>。所以增加放射治疗剂量可能影响患者生存质量。

3.3 鼻咽癌 CT 与 MRI 颅底骨成像差异会造成 NPC 放射治疗计划的差异,由于 MRI 和 CT 成像各自存在不足,哪种方法来制定放射治疗计划,须临床进一步研究。我们建议除改进放射治疗的硬件与软件,引进先进的放疗技术外,更重要的是进行多中心随机临床对照试验,为临床治疗鼻咽癌提供可靠的循证医学依据。

#### 参考文献

- 1 鱼博浪, 梁星原, 主译. 颅脑 MR 和 CT 诊断学[M]. 第 4 版. 西安: 世界图书出版西安公司, 2001: 1 - 75.
- 2 谢传森, 梁碧玲, 吴沛宏, 等. 螺旋 CT 与 MRI 评价鼻咽癌颅底

侵犯[J]. 癌症, 2003, 22(7): 729-733.

3 Emami B, Sethi A, Petruzzelli GJ. Influence of MRI on target volume delineation and MRI planning in nasopharyngeal carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2003, 57(2): 481-488.

4 Ng SH, Chang TC, Ko SF, et al. Nasopharyngeal carcinoma: MR and CT assessment[J]. Neuroradiology, 1997, 39(10): 741-746.

5 King AD, Lam WW, Leung YL, et al. MRI of local disease in nasopharyngeal carcinoma: tumour extent vs tumour stage[J]. Br J Radiol, 1999, 72(860): 734-741.

6 陆进成, 魏青, 张宜勤. 核磁共振成像颅底骨异常对鼻咽癌预后

的影响[J]. 临床肿瘤学杂志, 2003, 8(1): 11-13.

7 秦岭, 陈甲信, 张丽香, 等. 鼻咽癌病人放疗前后多种诱发电位的比较研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001, 21(4): 301-304.

8 秦岭, 李龄, 王荣桂, 等. 青年期鼻咽癌患者放疗前后记忆力对照研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1999, 19(4): 279.

9 秦岭, 马隆佰, 司勇峰, 等. 功能磁共振在早期急性期放射性脑损伤中的诊断应用[J]. 广西医学, 2006, 28(4): 509.

[收稿日期 2009-03-20][本文编辑 韦挥德 黄晓红]

论 著

# 脑肿瘤患者放射治疗过程中的焦虑抑郁状况及影响因素分析

朱寿鸿, 黄新, 张鉴文, 黄进能, 胡检贵, 洪翰明, 黄珩纱

基金项目: 广西卫生厅科研项目课题(编号 Z2008178)

作者单位: 530011 南宁, 广西中医学院附属瑞康医院神经外科

作者简介: 朱寿鸿(1974-), 男, 研究生学历, 主治医师, 研究方向: 神经外科疾病诊治。E-mail: 73sh@163.com

**[摘要]** 目的 了解脑肿瘤患者放射治疗过程中的焦虑抑郁状况及其影响因素。方法 采用抑郁自评量表(SDS)、焦虑自评量表(SAS)及相关因素调查表对患者进行调查测评、分析。结果 脑肿瘤患者放射治疗过程中的焦虑抑郁情感障碍程度明显高于正常人, 相关因素分析显示, 患者心理负担集中在治疗效果和医疗费用上。结论 脑肿瘤患者放射治疗过程中存在焦虑抑郁情感障碍, 这种不良情绪是多方面因素导致的。

**[关键词]** 脑肿瘤; 焦虑; 抑郁; 影响因素

**[中图分类号]** R 739.41 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2009)07-0669-03

doi: 10.3969/j.issn.1674-3806.2009.07.03

**The anxious and depressive state of patients with brain tumors during the process of radiotherapy and influential factors** ZHU Shou-hong, HUANG Xin, ZHANG Jian-wen, et al. Department of neunsurgery, the Affiliated Ruikang Hospital, Guangxi College of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530011, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the anxious and depressive state of patients with brain tumors during the process of radiotherapy and influential factors. **Methods** Patients were investigated, evaluated and analyzed with self-rating depression scale, self-rating anxiety scale and relative factors questionnaire. **Results** The affective disorder both anxiety and depression degree of patients with brain tumors during the process of radiotherapy was significantly higher than that of health adult. **Conclusion** The affective disorder including anxiety and depression exist in patients with brain tumors during their process of radiotherapy and result from multiple factors.

**[Key words]** Brain tumors; Anxiety; Depression; Influential factors

脑肿瘤患者因病变部位和病变性质的特殊性往往引发情感障碍。本研究通过对放射治疗过程中脑肿瘤患者焦虑抑郁状况进行调查与比较, 以了解脑肿瘤患者放射治疗过程中的焦虑抑郁状况及其影响

因素, 有助于对不同患者实施心理治疗及护理干预, 以提高患者的生活质量及治疗效果。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选择 2007-02~2008-12 在我院