

高场磁共振 MRS 联合 DTI 成像技术对鼻咽癌放疗后颞叶早期放射性脑损伤的应用价值研究

聂林

(湘南学院附属医院 423000)

摘要: 目的: 探究高场磁共振 MRS 联合 DTI 成像在检测鼻咽癌放疗后颞叶早期放射性脑损伤的诊断价值。方法: 选择我院 2020 年 8 月至 2021 年 3 月收治的放射治疗后(放疗时间 < 3 个月)鼻咽癌患者 64 例, 根据扫描方法不同分为两组, 即高场磁共振 MRS 组和 DTI 组; 另外选择同期在我院常规体检的 32 名头部正常志愿者作为对照组。结果: 较之对照组, 鼻咽癌患者放疗后颞叶脑损伤 NAA/Cho、NAA/Cr 及 Cho/Cr 的比值明显下降 ($P < 0.05$)。比较看来, 鼻咽癌放疗后颞叶脑损伤较对照组 FA 值明显下降, 说明单因素相比之间存在统计学意义 ($P < 0.05$)。鼻咽癌患者放疗后双侧颞叶的 ADC 值与对照组相比, 加上时间的延长, 逐渐呈现出和 FA 值较为相似的先下降后上升的变化趋势。结论: 高场磁共振 MRS 及 DTI 成像, 可比常规的磁共振检查更敏感判断早期放射性脑损伤; 对于鼻咽癌患者的检测, 可明确检测出患者放疗后颞叶的放射性脑损伤, 动态的观察鼻咽癌放疗后放射性脑损伤的发生及发展全过程, 临床可将其作为鼻咽癌放疗后长期随访以及检测评估放射性脑损伤的有效方法。

关键词: 高场磁共振; MRS; DTI; 鼻咽癌放疗; 颞叶损伤; 早期放射性脑损伤。鼻咽癌又被称为“幸福癌”, 意思是在所有癌症中鼻咽癌是最有希望取得良好治疗效果的癌症, 早期鼻咽癌的五年生存率已达 70% 以上^[1]。尽管如此, 鼻咽癌的治疗道路仍然任重道远, 目前除了早期鼻咽癌预后效果较好外, 尚无法得到彻底根治。鼻咽癌治疗方法有多种, 其中放射治疗效果是最好的, 也是临床应用最多的一种治疗手段^[2]。不过放疗与化疗一样, 放疗后会对学生身体产生一定副作用, 患者身体易因放疗引起诸多不良反应, 较为常见的就是对患者脑部颞叶的损伤^[3]。因此, 在鼻咽癌患者为治疗疾病不得不放疗的情况下, 必须得减轻因放疗造成颞叶损伤的程度, 才能使患者得到更好治疗^[4]。在这种情况下, 通过对患者颞叶损伤的检测, 给予患者合理及时的保养治疗, 也就显得十分有必要^[5-6]。本研究将高场磁共振 MRS 及 DTI 成像应用于鼻咽癌患者放疗中, 这两种作为新功能磁共振成像技术, 能够在常规影像学检查方法发现异常之前敏感地检测出组织内部存在的细微变化, 反映组织及病变的生理和代谢改变, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

择我院收治的鼻咽癌放疗后(放疗时间 < 3 个月)患者病例 64 例, 根据磁共振扫描方式不同分为两组, 即高场磁共振 MRS 检查组和 DTI 组, 患者年龄均在 40-72 岁, 平均为 (38 ± 3.13) 岁, 其中男性患者 44 例, 女性患者 20 例, 病程均在 1-3 年, 平均在 (2.05 ± 0.13) 年。其中 26 例患者临床症状有头痛, 13 例患者存在听力下降现象, 其余患者均存在耳鸣现象。比较患者的一般资料, 不存在显著差异 ($P < 0.05$), 可对比。

纳入标准: 临床诊断确诊为鼻咽癌患者, 且首次接受放疗, 放疗时间 < 3 个月; 放射治疗后常规 MRI 及增强扫描脑组织未见明显异常信号改变; 患者及家属知情并愿意参与本次研究。

对照组纳入标准: 临床诊断无明显不适感, 不存在颅内肿瘤性、血管性以及其他重大疾病的疾病史, 未做过脑部放射线照射, MRI 检查, 颅内无异常信号改变。

排除标准: 沟通不便或者精神存在问题患者; 依从性较差患者; 鼻咽癌晚期颅内侵犯患者; 颅脑手术史患者。

1.2 仪器设备与方法

1.2.1 仪器设备

选用 SIEMENS AVANTO 1.5T 高场磁共振成像仪, 头颈部相控阵线圈联合扫描。

所有患者均使用 SIEMENS PRIMUS 医用直线加速器进行根治性放射治疗 (2Gy/天/次, 周一至周五连续放疗 5 天, 持续四周), 总剂量为 40 Gy, 放疗时间 < 3 个月。

1.2.2 磁共振检查方法

所有鼻咽癌患者, 放疗后均先进行常规 MRI 平扫及增强检查, 采用横断面扫描, 扫描的基线平行于前后联合连线。参数设为:

T1WI: TR 480ms, TE 20ms; T2WI: TR 3200ms, TE 90ms; T2 FLAIR: TR 8500ms, TE 125ms, NEX=1。以上序列层厚均为 5mm, 层间距均为 1mm, FOV 230 × 230mm, 矩阵 512 × 512。

高场磁共振 MRS 扫描: 放疗后鼻咽癌患者常规颅脑 MRI 及增强扫描均未出现异常信号, 继续采用 MRS 扫描, 扫描参数设置: TR1500ms, TE144ms, NEX 为 2, 体素厚度 12mm, 层间距为 10mm, FOV18 × 18mm。

DTI 扫描: 使用单次激发的 SE-EPI 序列, 敏感梯度方向为 15 个, TR3600s, TE100ms, b 为 0、1000s/mm², FOV224 × 224mm, 层厚 3mm, 层间距 1mm, NEX=2, 矩阵 128 × 128, 总扫描时间 4min10s

2 观察指标

2.1 三组间的常规 MRI 扫描信号比较

2.2 分析三组的数据结果

MRS 数据包括: NAA: N-乙酰天门冬氨酸; Cho: 胆碱; Cr: 肌酸。MRS 数据处理-利用仪器配置的分析软件包完成信号平均、基线校正、相位循环、代谢物识别及峰值计算等, 并于患者双侧颞叶脑白质区域内选择 3 个信噪比最高、波谱图质量较好的小体素, 并计算代谢物 NAA、Cho、Cr, 还有相应的 NAA/Cho、NAA/Cr 及 Cho/Cr 比值。

DTI 数据包括: FA 值、ADC 值。DTI 扫描数据在工作站直接用 Functool 软件打开即可自动得到 3 幅图像, 分别为 T2WI 原始定位图、各向异性分数 (fractional anisotropy, FA) 图、表现弥散系数 (apparent diffusion coefficient, ADC) 图。

统计学分析: 用 SPSS20.0 分析数据, 两组之间, 计量资料 ($\bar{x} \pm s$)、计数资料行 t 检验、 χ^2 检验对比。P < 0.05 为差异显著。三组之间行方差齐性检验, P < 0.05 为差异显著。

3 结果

3.1 组间的常规 MRI 扫描信号比较

三组患者的常规 MRI 扫描结果均无异常信号出现,不存在统计学意义 ($P > 0.05$)。

3.2 组间 MRS、DTI 数据对照结果

较之对照组, NAA/Cho、NAA/Cr 及 Cho/Cr 的比值明显下降 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 对照组与放疗组患者的 MRS 成像代谢物比值分析[n, $\bar{x} \pm s$]

| 组别 | n | NAA/Cho | NAA/Cr | Cho/Cr |
|-----------|----|---------------|--------------|--------------|
| 对照组 | 32 | 1.511 ± 0.421 | 1.83 ± 0.593 | 1.48 ± 0.517 |
| 放疗组 (MRS) | 64 | 1.114 ± 0.385 | 1.51 ± 0.510 | 1.23 ± 0.503 |
| t 值 | - | 3.490 | 2.126 | 1.744 |
| P 值 | - | 0.000 | 0.019 | 0.043 |

比较看来, 较之对照组, 放疗组 FA 值明显下降 ($P < 0.05$), 差异存在统计学意义; ADC 值有所下降 ($P > 0.05$), 差异不存在统计学意义。见表 2。

表 2 对照组与放疗组患者的 FA、ADC 值比较[n, $\bar{x} \pm s$]

| 分组 | 例 | FA | ADC ($10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$) |
|-----------|----|---------------|--|
| 对照组 | 32 | 0.493 ± 0.051 | 0.957 ± 0.111 |
| 放疗组 (DTI) | 64 | 0.424 ± 0.048 | 0.921 ± 0.057 |
| t 值 | - | 1.998 | 2.023 |
| P 值 | - | 0.025 | 0.064 |

4 讨论

放射治疗手段能有效遏制肿瘤细胞增殖、扩散、转移。早期鼻咽癌患者仅仅单纯依靠放射治疗就能取得良好愈后效果,甚至达到治愈目的,但是中晚期鼻咽癌患者,就需要通过放射治疗联合化学治疗、靶向治疗等综合治疗方式才能达到更好治疗效果。放射治疗有两种基本治疗方式,分别是体外远距离照射和体内近距离照射,体外远距离照射即外照射,就是将放射源置于患者体外一定距离,射线束直接对患者患病部位进行照射。体内近距离照射则是采用直接将放射源放入患者体内患病部位处,进行放射治疗。鼻咽癌患者放射治疗方式主要采用的是外放射。虽然放射治疗是鼻咽癌患者必须且最有效的治疗措施,但是也会对患者的身体健康造成一定伤害。比如在患者接受放射治疗过程中,患者易患上放射性龋齿、放射性中耳炎、放射性脑损伤等疾病。由于鼻咽部位与颞叶同位于头部,而颞叶又靠近鼻咽部位,在患者进行放射治疗时,两侧颞叶不可避免暴露在放射范围内,在肿瘤细胞得到有效遏杀的同时,健康的颞叶组织也不同程度的受到伤害,使患者身体健康受到严重威胁。除此之外,由于鼻咽部位靠近大脑,而脑部又是人体最重要的中枢系统和指挥中心,神经网络系统密集,脑部长期遭受放射性物质侵害,极易诱发病变,造成放射性脑损伤。而放射性治疗造成的脑部疾病,也是放疗过程中最严重的放疗后遗症,往往会使患者的生命质量和生活质量严重下降,并且会降低患者的生存几率。相关研究表明,在鼻咽癌患者中,约有 5%到 24%的患者会发生放射性脑部疾病,其中颞叶损伤又占放射性脑部疾病的 95%。尤其是中晚期鼻咽癌患者,肿瘤细胞侵犯范围比较广,甚至侵犯到了斜坡和海绵窦的位置,因为此位置与颞叶紧邻,为让患者鼻咽癌得到更好治疗,必须对此位置进行放射性治疗。

由于鼻咽癌主要依赖放疗的独特的治疗特点,以及其独特的组织位置,在治疗过程中难免对大脑会造成一定损伤。其中又以颞叶

的损伤最为普遍及严重。在鼻咽癌患者接受治疗过程中,为避免颞叶损伤对患者造成二次伤害,在临床上需要借助高场磁共振 MRS、DTI 等成像技术,对患者颞叶及脑部组织进行评估检测,根据成像检测结果,及时正确分析患者颞叶受到损伤的程度,从而加强对患者颞叶、脑部神经组织的营养和保护。

磁共振波谱成像 (magnetic resonancespectroscopy,MRS)是唯一能提供活体组织器官的代谢水平、生化改变以及化合物含量的定性定量分析磁共振技术。目前最常用于人体波谱成像是氢质子波谱,扫描包括两种基本技术,单体素和多体素成像技术。高场磁共振 MRS 采用多体素成像技术,采集一次能分析多个区域,所设置的体素不固定,能全面准确的反映病灶内各区域的生化代谢特征。早期放射性脑损伤,神经元和轴突选择性损伤和功能受损,导致髓鞘改变、脑白质内 NAA 浓度下降,说明放射性脑损伤的早期组织病理改变主要为神经元和轴突功能障碍,同时伴有选择性神经元轴突结构的破坏,神经元轴突数目减少。本次研究表明,鼻咽癌放疗后 3 个月内,早期放射性脑损伤均出现 NAA/Cho、NAA/Cr、Cho/Cr 不同程度下降 ($P < 0.05$),与正常对照组对比两者差异具有统计学意义。

扩散张量成像是一种磁共振成像技术,用于研究人体组织中水分子的弥散情况。它可以提供有关神经纤维束方向、长度和形状的信息,从而帮助研究人员了解人体神经系统的结构和功能。扩散张量成像通过测量水分子在组织中的弥散情况来描绘组织的微观结构。水分子在组织中的弥散受到组织中各种生物学因素的影响,如细胞膜、纤维束、神经元等。扩散张量成像可以通过测量水分子的弥散方向和速率来反映这些生物学因素的影响,从而提供有关组织微观结构的信息。鼻咽癌放射治疗后早期,由于血管内皮细胞损伤、炎症细胞浸润等因素,微血管容易形成血栓,致使局部脑组织缺血,神经元细胞周围出现髓鞘改变,部分神经纤维发生选择性破坏时,周围胶质细胞可能会出现水肿,从而对神经纤维造成一定程度的压迫。这些改变会导致水分子沿髓鞘的扩散速率降低,并通过 FA (Fractional Anisotropy) 值的减低来间接反映出来。因此,扩散张量成像技术可以用于检测这些变化,从而提供有关神经纤维结构和功能的信息。鼻咽癌放射性脑损伤早期 ADC 值的改变与正常组之间没有统计学差异,说明 ADC 值反应脑白质结构的改变没有 FA 值敏感。比较看来,放射治疗后 3 个月内鼻咽癌患者双侧颞叶前部白质的 FA 值明显低于正常对照组,说明单因素相比之间存在统计学意义 ($P < 0.05$)。

综上,在鼻咽癌患者放疗治疗鼻咽肿瘤过程中,不可避免颞叶及脑部组织会受到损伤,在患者进行放疗治疗时,还要配合高场磁共振 MRS、DTI 成像技术等有效手段,对患者颞叶损伤程度进行定位定性诊断,根据患者颞叶损伤程度采取营养保护颞叶的措施,通过减少颞叶损伤,进一步提高鼻咽癌患者的治愈率和生命质量。

参考文献:

- [1]马礼钦,等.磁共振弥散加权成像评价唾液腺放射性损伤的可行性[J].中华肿瘤防治杂志,2015,22(20):1619-1623.
- [2]郭业松,黄生富,何侠.鼻咽癌调强放疗后放射性颞叶损伤 32 例临床分析[J].肿瘤学杂志,2017,23(10):910-913.
- [3]聂林.磁共振 DWI、PWI 联合应用对鼻咽癌放疗效果的评价[J].医学影像学杂志,2017,27(4):4-7.

作者简介:姓名:聂林,男,39岁,生于:1984年,学历:硕士研究生,单位:湘南学院附属医院,职称:副主任医师,副主任医师,硕士研究生,研究方向为:磁共振新技术临床应用。