论 著

SPECT/CT联合MRI诊断鼻咽癌早期颅底骨侵犯的价值探析

1.济南市人民医院核医学科
（山东 济南 271100）
2.济南市人民医院影像科
（山东 济南 271100）
李立峰[1] 薛艳丽[1] 王乃武[2]

【摘要】**目的** 探讨单光子发射计算机体层成像CT(SPECT/CT)联合MRI诊断鼻咽癌早期颅底骨侵犯的价值。**方法** 选取济南市人民医院2016年8月至2018年8月收治的83例具有MRI及SPECT-CT影像资料的鼻咽癌患者，以患者症状、影像及随访为定性结果，分析MRI、SPECT-CT及联合检查的诊断情况。**结果** 83例鼻咽癌患者中，52例(62.65%)存在颅底骨侵犯；MRI、SPECT-CT诊断结果不一致共28例，其中，MRI正确率46.43%(13/28)，SPECT-CT正确率53.57%(15/28)，差异无统计学意义($P>0.05$)；MRI+SPECT-CT敏感度较单独行MRI或单独行SPECT-CT显著升高($P<0.05$)，漏诊率显著降低($P<0.05$)；准确度、特异度三组比较差异无统计学意义($P>0.05$)；增加SPECT-CT影像报告后，有33例(39.76%)患者临床决策发生变化。**结论** SPECT/CT联合MRI能提高鼻咽癌患者早期颅底骨侵犯敏感度，减少漏诊，影响患者临床决策。

【关键词】单光子发射计算机体层成像-CT；磁共振成像；鼻咽癌；早期颅底骨侵犯
【中图分类号】R739.62;R445.2;R445.6
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2020.09.018

通讯作者：李立峰

Analysis of Value of SPECT/CT Combined with MRI in the Diagnosis of Early Skull Base Invasion of Nasopharyngeal Carcinoma

LI Li-feng, XUE Yan-li, WANG Nai-wu. Department of Nuclear Medicine1, Jinan City People's Hospital, Jinan 271100, Shandong Province, China

[Abstract] ***Objective*** To explore the value of single photon emission computed tomography CT (SPECT/CT) combined with MRI in the diagnosis of early skull base invasion of nasopharyngeal carcinoma. ***Methods*** 83 cases of patients with nasopharyngeal carcinoma who underwent MRI and SPECT-CT imaging from August 2016 to August 2018 were selected. The patients' symptoms, imaging and follow-up were used as qualitative results to analyze the diagnosis conditions of MRI, SPECT-CT and combined diagnosis. ***Results*** Among 83 patients with nasopharyngeal carcinoma, 52 cases (62.65%) were with skull base invasion. The diagnostic results of MRI and SPECT-CT were inconsistent in 28 cases. Among them, the correct rate of MRI was 46.43% (13/28), and the correct rate of SPECT-CT was 53.57% (15/28) ($P>0.05$). The sensitivity of MRI+SPECT-CT was significantly increased compared with that of MRI alone or SPECT-CT alone ($P<0.05$), and the rate of missed diagnosis was significantly decreased ($P<0.05$). There were no significant differences in the accuracy and specificity among the three groups ($P>0.05$). After addition of SPECT-CT image report, 33 cases (39.76%) were with changes of clinical decision-making. ***Conclusion*** SPECT/CT combined with MRI can improve the sensitivity of early skull base invasion in patients with nasopharyngeal carcinoma, reduce missed diagnosis and affect clinical decision-making.

[Key words] Single Photon Emission Computed Tomography-CT; Magnetic Resonance Imaging; Nasopharyngeal Carcinoma; Early Skull Base Invasion; Diagnosis

鼻咽癌是耳鼻咽喉发病率居首位的恶性肿瘤，常侵犯颅底骨，治疗前对颅底骨质有无受累进行评估对临床分期、制定放化疗方案及判断预后有重要意义[1]。因鼻咽癌早期颅底骨侵犯临床症状不典型，影像学检查是判断有无颅底骨侵犯的最主要依据[2]。MRI有良好的骨及软组织分辨率，对肿瘤分期、预后评估有重要价值，其优势明显，是当前鼻咽癌治疗前首选标准检查手段[3]。单光子发射计算机体层成像CT(SPECT/CT)是一种先进融合影像技术，其对骨代谢高度敏感，可利用示踪剂99Tcm-亚甲基二膦酸盐(99Tcm-MDP)判断骨变，对肿瘤骨侵犯敏感性较高，但空间分辨率相对较低，目前非鼻咽癌常规检查项目，其研究报道也较少[4]。为进一步提高诊断效率，本研究将SPECT/CT联合MRI用于鼻咽癌早期颅底骨侵犯诊断中，旨在探析其诊断价值如何，并观察对临床决策的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究选取济南市人民医院2016年8月至2018年8月收治的鼻咽癌患者，纳入标准：经病理检查确诊为鼻咽癌且首次确诊；治疗前自愿接受MRI及SPECT-CT检查且影像资料完整、清晰；配合随访时间≥6个月；排除标准：合并颅底原发性骨病；各种原因无法配合MRI或SPECT-CT检查；临床资料不全。本次共纳入83例患者，男51例，女32例，年龄27～71(49.85±10.12)岁，均为鳞癌，其中未分化

癌11例，低分化癌48例，中分化癌19例，高分化癌5例，患者临床症状主要包括鼻塞、涕中带血、头痛、听力降低、耳闷堵感。

1.2 方法

1.2.1 影像检查方法：①MRI检查：采用美国GE公司1.5T磁共振成像系统，均行增强扫描，扫描时应用头颈线圈，扫描范围从鞍上池水平到第二颈椎下缘；常规SE序列行横断面、矢状面、冠状面扫描，参数设置：层厚5mm，层距1mm，矩阵256×256，FOV210mm，T_1WI序列TR450～600ms，TE10～20ms；T_2WI序列TR 1900～3500ms，TE100～150ms，激励次数2～4次，翻转角90°；平扫发现病灶后，采用高压注射器经静脉按0.1mmol/kg注射对比剂钆布醇，20s后行增强扫描，参数设置：层厚5mm，层距0.5mm，矩阵(196～256)×256，FOV210mm，T_1WI序列：TR400～600ms，TE15～25ms；T_2WI序列：TR1800～3500ms，TE90～150ms，激励次数2～6次，翻转角90°。②SPECT-CT检查：采用美国GE公司Infinia+Hawkeye4型SPECT-CT扫描仪(双探头、可变角)，配低能高分辨平行孔准直器，CT设备为4排螺旋CT；静脉注射99Tcm-MDP(20～30mCi/人，由北京原子高科股份同位素有限公司提供)，注射后3～6h后扫描，先行同机CT扫描，层厚3mm，层距5mm，管电压120kV，管电流200mA；完成后再行SPECT/CT颅底断层扫描，采集360°，双探头各旋转180°，步进6°，30s/帧，矩阵256×256，放大倍数1.28；采用Volumetrix MI软件进行SPECT和CT图像融合，重建三维图像。

1.2.2 影像分析及阳性征标准：由放射科专家、核医学科专家(每组2名)在双盲情况下对分别对MRI、SPECT-CT结果进行阅片分析，只根据影像片判断有无颅底骨侵犯；评价标准参考文献[5]，MRI图像上颅底骨皮质有异常信号、异常强化或分布不均匀为阳性征(即存在颅底骨侵犯)，SPECT-CT图像上颅底骨存在异常放射性缺损、减低或浓聚为阳性征。

1.2.3 颅底骨侵犯定性标准[6]：考虑到病理活检危险性及难度，目前临床一般不主张以精确病理活检为颅底骨侵犯标准，通常由临床医师根据患者症状、影像资料、随访结果进行综合判断，本研究以定性结果为标准，阴性：①MRI、SPECT-CT影像检查均未提示阳性；②MRI、SPECT-CT有1项检查提示阳性，但在随访影像中，MRI或SPECT-CT原阳性征象减轻、消失或无进展。阳性：①MRI、SPECT-CT均提示阳性；②MRI、SPECT-CT有1项检查提示阳性，患者存在颅底神经症状，或无神经症状但在影像上可见鼻咽癌原发灶和颅底骨阳性灶相连；③MRI或SPECT-CT出现新阳性征象，或原阳性征象发生进展。

1.2.4 临床决策：先由10年以上经验医师根据MRI报告、入院资料做出诊断、分期、治疗等临床决策；然后提供SPECT-CT报告，重新做出临床决策，观察临床决策变化情况。

1.3 观察指标 ①定性结果、MRI、SPECT-CT及联合诊断结果；②MRI、SPECT-CT及联合诊断准确度、敏感度、特异度、漏诊率；③SPECT-CT联合MRI诊断对临床决策的影响；④MRI、SPECT-CT影像表现。

1.4 统计学分析 计数资料用[n(%)]列出，采用SPSS19.0软件，通过χ^2检验比较MRI、SPECT-CT及联合诊断差异、准确度、敏感度、特异度，$P<0.05$表示差异有统计学意义。

表1 定性结果、MRI、SPECT-CT诊断结果(n)

定性结果	n	MRI、SPECT-CT诊断结果			
		MRI阳性	MRI阳性	MRI阴性	MRI阴性
		SPECT-CT阳性	SPECT-CT阴性	SPECT-CT阳性	SPECT-CT阴性
阳性	52	33	7	12	0
阴性	31	0	3	6	22

表2 MRI、SPECT-CT及联合诊断结果(n)

定性结果	n	MRI		SPECT-CT		MRI+SPECT-CT	
		阳性	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性
阳性	52	40	12	45	7	52	0
阴性	31	3	28	6	25	9	22
合计	83	43	40	51	32	61	12

表3 MRI、SPECT-CT及联合诊断准确度、敏感度、特异度比较(%)

检查方法	准确度(%)	敏感度(%)	特异度(%)	漏诊率(%)
MRI	81.92(68/83)	76.92(40/52)*	90.32(28/31)	23.08(12/52)*
SPECT-CT	84.34(70/83)	86.54(45/52)*	80.64(25/31)	13.46(7/52)*
MRI+SPECT-CT	89.16(74/83)	100.00(52/52)	70.97(22/31)	0.00(0/52)

注：与MRI+SPECT-CT比较，*P＜0.05

2 结 果

2.1 定性结果、MRI、SPECT-

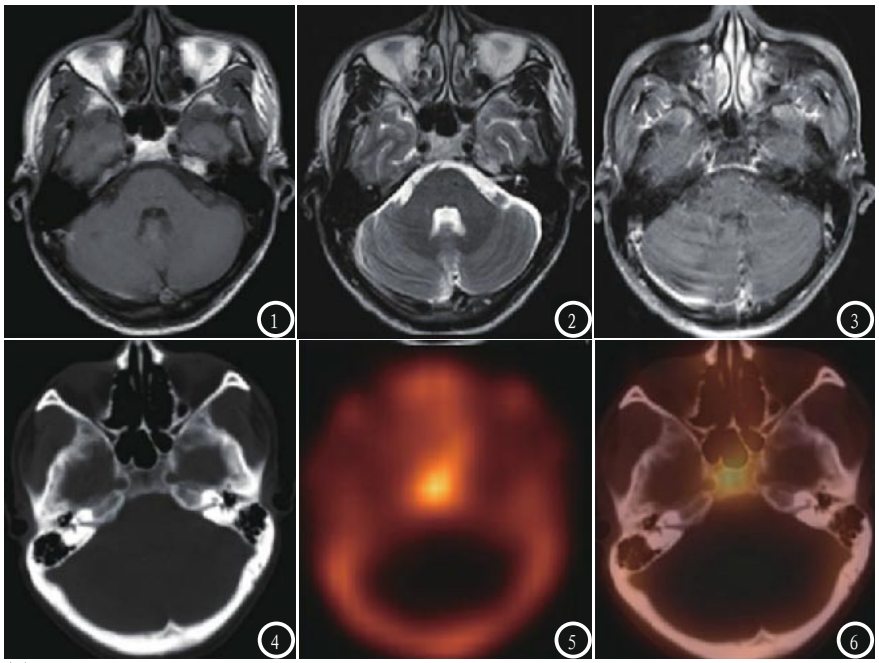

图1-6 鼻咽癌患者MRI及SPECT-CT影像表现 患者男，44岁，图1为磁共振横轴面T_1WI，图2为T_2WI，图3为脂肪抑制增强扫描T_1WI，未见异常信号；图4为SPECT-CT检查CT像，图5为SPECT像，图6为SPECT-CT像，提示枕骨斜坡异常代谢活跃，未见骨质密度异常。

CT诊断结果 定性结果显示，83例鼻咽癌患者中，52例(62.65%)存在颅底骨侵犯；83例患者中，MRI、SPECT-CT诊断结果一致共55例，不一致共28例；不一致病例中，MRI正确率46.43%(13/28)，SPECT-CT正确率53.57%(15/28)，差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 MRI、SPECT-CT及联合诊断结果 将MRI、SPECT-CT至少一项检查为阳性作为联合诊断阳性标准，52例(100.00%)阳性诊断均正确，31例阴性诊断中，22例(70.97%)正确。见表2。

2.3 MRI、SPECT-CT及联合诊断准确度、敏感度、特异度及漏诊率比较 结果显示，MRI+SPECT-CT敏感度显著高于单独行MRI($P<0.05$)或单独行SPECT-CT($P<0.05$)，漏诊率显著低于单独行MRI($P<0.05$)或单独行SPECT-CT($P<0.05$)；准确度、特异度三组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

2.4 SPECT-CT联合MRI诊断对临床决策的影响 增加SPECT-CT影像报告后，有33例(39.76%)患者临床决策较只有MRI影像报告时发生变化；其中9例新增颅底侵犯诊断，1例排除颅底侵犯诊断，13例病灶范围增大，3例病灶范围减小，7例肿瘤分期提高；33例患者治疗方案均有不同程度改变，以放疗范围及剂量变化为主，部分患者增加检查项目。

3 讨 论

鼻咽癌是好发于鼻咽腔顶部、侧壁的耳鼻咽喉常见恶性肿瘤，以我国南方及东南亚为高发地区，因个体差异、肿瘤病理及治疗方案不同，患者预后存在较大的差异[7]。颅底骨毗邻鼻咽癌肿物，是鼻咽癌重要的扩散途径之一，据相关数据显示，鼻咽癌颅底骨侵犯发生率在65.51%左右[8]。既往CT因其高空间分辨率、对颅底骨质结构显示良好、检查方便且价格便宜一度是早期鼻咽癌评估、分期的主要检查手段，但对于骨质密度未出现明显改变的早期颅底骨侵犯，其敏感度低，容易漏诊[9]。尽管当前MRI已取代CT作为鼻咽癌早期颅底骨侵犯的首选影像手段，但其对骨破坏直观性不如CT，也有一定漏诊、误诊[10]。因此，临床需要诊断价值更高的影像学检查。

SPECT/CT是集解剖形态影像、功能代谢显像为一体的先进融合影像技术，既往SPECT/CT因只具备定位CT功能，影像质量较差，在临床推广存在限制，但随着具备诊断性螺旋CT的SPECT/CT发展，其影像质量问题已得到解决，应用价值得以体现[11]。在SPECT/CT检查中采用的示踪剂99Tcm-MDP经过化学吸附、离子交换、同有机质结合聚集在骨骼内，其聚集程度和成骨活性、钙盐流失关联密切，当骨组织钙盐流失超过1%时，SPECT上即可显示示踪剂异常聚集，故理论上其对骨病变十分敏感[12]。既往关于MRI与SPECT/CT在骨肿瘤诊断方面对比研究较多，多认为SPECT/CT敏感度高但特异度低，诊断价值不如MRI[13]，但关于二者在鼻咽癌早期颅底骨侵犯中的诊断价值比较文献较少。本研究结果显示，83例鼻咽癌患者早期颅底骨侵犯诊断中，MRI、SPECT-CT诊断结果共28例不一致，不一致病例中，MRI正确率46.43%与SPECT-CT正确率53.57%比较差异无统计学意义，MRI诊断准确度、敏感度、特异度、漏诊率分别为81.92%、76.92%、90.32%、23.08%与SPECT-CT的84.34%、86.54%、80.64%、13.46%比较差异也无统计学意义，说明二者单独对鼻咽癌早期颅底骨侵犯诊断价值相当，这也可能与研究样本选择存在一定关系。但MRI与SPECT-CT联合诊断时，敏感度100.00%显著高于二者单独诊断，漏诊率降低到0.00%，显著低于二者单独诊

断，说明MRI与SPECT-CT联合诊断能提高鼻咽癌早期颅底骨侵犯诊断敏感度，减少漏诊率。尽管增加SPECT-CT检查，患者因某些生理性摄取、退行性变等影响，SPECT-CT图像也显示示踪剂分布异常，出现假阳性结果，但临床证明，对于鼻咽癌是否存在早期颅底骨侵犯，其漏诊比假阳性危害更大[14]。而且临床在SPECT-CT图像判断中，往往会认可明显放射性浓集病例，对于轻度浓集病例，多以后续随诊结果为主，可进一步减少因假阳性结果造成的临床决策不当。此外，本研究结果显示，增加SPECT-CT影像报告后，有33例(39.76%)患者临床决策发生变化，也进一步证明SPECT-CT检查对临床决策有重要影响。李伟等[4]研究也证明，MRI联合SPECT-CT检查可以增加鼻咽癌早期颅底骨侵犯诊断准确性，影响临床决策，对患者有重要意义，支持本研究结果。

综上所述，SPECT/CT联合MRI检查可增加鼻咽癌患者早期颅底骨侵犯敏感度，减少漏诊率，对患者临床决策有重要参考价值，值得临床应用。

参考文献

[1]曹传华,余海英.鼻咽癌调强放疗前后MRI影像变化及疗效评估价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(2):45-47.

[2]朱海生,严浩林.鼻咽癌颅底骨侵犯的影像学研究进展[J].现代肿瘤医学,2017,25(4):665-668.

[3]Messer J A,Mohamed A S R,Hutcheson K A,et al.Longitudinal Characterization of MRI Kinetics in Irradiated Dysphagia-Related Structures for Nasopharyngeal Carcinoma Patients Receiving IMRT[J].Int J Radiat Oncol Biol Phys,2016,94(4):919-919.

[4]李伟,张汝森,张林启,等.鼻咽癌颅底骨侵犯CT漏诊MR和SPECT/CT诊断价值比较[J].中华肿瘤防治杂志,2016,23(7):446-451.

[5]朱海生,王仁生,严浩林,等.SPECT/CT同机融合显像检测鼻咽癌侵犯颅底骨的临床价值[J].中华放射医学与防护杂志,2017,37(2):132-137.

[6]李伟,张汝森,李雯,等.MRI联合单光子发射计算机体层成像-CT诊断鼻咽癌患者早期颅底骨侵犯的价值及其对临床决策的影响[J].中华放射学杂志,2016,50(6):406-411.

[7]孟云,程敬亮,张春旺.动态增强MRI在鼻咽癌患者预后评估中的作用研究[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(10):1-3.

[8]周路,刘杰明.MRI联合CT诊断鼻咽癌颅底转移[J].现代肿瘤医学,2016,24(12):1979-1982.

[9]钱秋平.CT与MRI诊断鼻咽癌局部侵犯的价值探讨[J].癌症进展,2018,16(6):773-775.

[10]乐亚丽,陈雨,等.^{18}F-NaFPET/CT与MRI在鼻咽癌颅底骨质受侵中的对比研究[J].中华核医学与分子影像杂志,2016,36(1):34-38.

[11]朱海生,严浩林,阙丽琳,等.鼻咽癌侵犯颅底骨SPECT/CT与CT检测诊断价值对比分析[J].中华肿瘤防治杂志,2017,24(2):108-112.

[12]姚忠强,杨鸿宇,李党生,等.^99mTc-HL91乏氧显像在鼻咽癌患者同期放化疗疗效评估中的临床应用探讨[J].广西医学,2016,38(7):1023-1024.

[13]杨晓明,孔飚,张雪辉,等.CT、SPECT/CT与MRI诊断多发性骨髓瘤骨质侵犯的影像学特点及其临床价值比较[J].肿瘤学杂志,2017,23(6):541-544.

[14]李伟,张汝森,张林启,等.99Tcm-MDP SP ECT/CT对于鼻咽癌临床决策的影响及对颅底骨侵犯的诊断价值比较[J].中华肿瘤杂志,2017,39(2):133-137.

(本文编辑:刘龙平)

【收稿日期】2018-11-25