

· 论著 ·

突发性聋患者治疗前后在大脑皮层静息态fMRI的表现

叶煜晟¹ 陈剑飞^{1,*} 余媛¹ 仇志亮²

1.上饶市人民医院耳鼻喉科 (江西 上饶 334000)

2.上饶市人民医院影像科 (江西 上饶 334000)

【摘要】目的 探讨突发性耳聋(SSNHL)患者治疗前后在大脑皮层静息态fMRI的表现。**方法** 选取2021年10月-2023年9月在上饶市人民医院耳鼻喉科收治的150例SSNHL患者作为研究对象,所有患者进行周期为20 d的治疗,统计患者临床疗效情况,并计算总有效率;分别于治疗前3 d及治疗结束后进行2次fMRI扫描,比较有效患者和无患者治疗前后的fMRI变化。**结果** 治疗后痊愈患者59例、显效50例、有效19例、无效22例,临床总有效率为85.33%(128/150)。有效患者治疗前后ALFF信号存在差异,其中治疗后ALFF信号升高脑区为左侧额中回、右侧额下回、左侧眶部额上回、左侧背外侧额上内侧面、右侧海马旁回及右侧前扣带和旁扣带脑回,信号降低脑区有左侧额中回、左侧额上回及右侧楔叶、右侧补充运动区,差异有统计学意义($P<0.05$)。无效患者治疗前后fMRI差异变化主要发生于额上、中、下回,治疗后,额下回ALFF信号升高,额中回及额上回ALFF信号降低,治疗前后差异存在统计学意义($P<0.05$)。**结论** 有效和无效SSNHL患者治疗前后的静息态fMRI信息会在不同脑区发生改变,相应发生不同脑区的激活,为评估SSNHL疗效提供有力的参考价值。

【关键词】 突发性耳聋; 静息态; 磁共振成像

【中图分类号】 R764.43+7; R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.10.008

Cortical Resting State fMRI in Patients with Sudden Deafness before and after Treatment

YE Yu-sheng¹, CHEN Jian-fei^{1,*}, YU Yuan¹, QIU Zhi-liang².

1.Department of Otolaryngology, Shangrao People's Hospital, Shangrao 334000, Jiangxi Province, China

2.Imaging Department, Shangrao People's Hospital, Shangrao 334000, Jiangxi Province, China

Abstract: Objective To investigate the cerebral cortical resting state fMRI in patients with sudden deafness (SSNHL) before and after treatment. **Methods** 150 patients with SSNHL admitted to the Otolaryngology Department of Shangrao People's Hospital from October 2021 to September 2023 were selected as the research objects. All patients underwent peripheral therapy for 20 days. The clinical efficacy of the patients was analyzed and the total effective rate was calculated. Two fMRI scans were performed 3 days before and after treatment, respectively, to compare the fMRI changes of effective patients and ineffective patients before and after treatment. **Results** After treatment, 59 patients were cured, 50 were effective, 19 were effective, and 22 were ineffective. The total clinical effective rate was 85.33% (128/150). There were differences in ALFF signals in effective patients before and after treatment. After treatment, ALFF signals increased in the left middle frontal gyrus, right inferior temporal gyrus, left orbital superior frontal gyrus, left dorsolateral superior frontal medial gyrus, right parahippocampal gyrus, right anterior cingulate and paracingulate gyrus, and decreased in the left middle temporal gyrus, left superior temporal gyrus, right cuneus, and right supplementary motor area. The difference was statistically significant ($P<0.05$). The differences in fMRI of ineffective patients before and after treatment mainly occurred in superior temporal, middle and inferior gyrus. After treatment, ALFF signal of inferior temporal gyrus increased, while ALFF signal of middle temporal gyrus and superior temporal gyrus decreased, with statistical significance before and after treatment ($P<0.05$). **Conclusion** The resting state fMRI information of patients with effective and ineffective SSNHL before and after treatment will be changed in different brain regions, and corresponding activation will occur in different brain regions, providing a strong reference value for evaluating the efficacy of SSNHL.

Keywords: Sudden Deafness; A Resting State; Magnetic Resonance Imaging

突发性耳聋(SSNHL)是没有任何先兆,听力在几个小时内突然地降到最低点,发生原因不明的耳聋,排除第八对脑神经外,无其他脑神经系统受损症状,属耳鼻喉科高发病症之一^[1]。SSNHL患者多单侧发病,会伴有耳鸣、眩晕等症,其发病率逐年升高,对人们的听力水平造成严重威胁^[2]。临床上对SSNHL的常规检查主要为纯音测听、声导抗、耳声发射及CT检查等手段,检查侧重于听觉系统受控部位,注重听觉信息的感受和传导过程,而对于听觉控制部位即听觉中枢的观测存在一定的局限性^[3]。功能磁共振成像(fMRI)是在常规磁共振成像基础上发展的新型成像技术,可对差异脑区、脑神经元系统活动进行定位分析,具有无创性、可重复性的优势,成为研究脑功能的最重要手段之一^[4]。因此,本研究应用fMRI在静息态下观察SSNHL患者治疗前后的脑活动变化。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年10月至2023年9月上饶市人民医院

耳鼻喉科收治的SSNHL患者,将150例符合纳入排除标准的单侧耳聋患者作为研究对象,其中男性87例,女性63例,年龄23~72岁,平均年龄(46.37±11.25)岁,病程(9.41±1.38)d,受教育程度(8.54±3.41)年;右侧耳聋94例,右耳纯音测听平均值(PTA)(58.46±19.10)dB HL,耳鸣致残量表(THI)得分(48.05±16.11)分;左侧56例,PTA(63.57±20.94)dB HL,THI值(47.82±15.38)分。

纳入标准:符合SSNHL的诊断^[5]标准;均为右利手;年龄>18岁;发病在2周之内,未进行任何治疗;经医院伦理委员会批准。排除标准:对fMRI检查禁忌者;存在中耳病变、梅尼埃病或听神经瘤者;既往有耳部手术史;存在中枢神经类疾病者;妊娠期妇女或合并严重心、肝等脏器疾病者。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 所有患者均采用相同治疗方案^[6]。全部采用静脉滴注给药,给予0.9%生理盐水250 mL和金纳多(悦康药业集团有限公司,国药准字H20070226,规格:5 mL:17.5 mg)35 mg,

【第一作者】 叶煜晟,女,主任医师,主要研究方向:突聋,耳鸣等耳科方向。E-mail: 18371865758@163.com

【通讯作者】 陈剑飞,男,住院医师,主要研究方向:突聋,耳鸣。E-mail: 416523517655@email.ncu.edu.cn

2次/d; 0.9 %生理盐水100 mL和地塞米松磷酸钠注射液(上海现代哈森(商丘)药业有限公司, 国药准字H41021924, 规格: 1 mL*5 mg*10支)10 mg, 1次/d; 0.9 %生理盐水100 mL和甲钴胺注射液(海南斯达制药有限公司, 国药准字H20044316, 规格: 1 mL:0.5 mg), 0.5 mg, 1次/d; 10 d为一个疗程, 共2个疗程。

1.2.2 fMRI检查 分别于治疗前3 d及治疗结束后进行2次fMRI扫描; 采用飞利浦公司, Achieva 3.0T TX 磁共振扫描仪行MRI检查, 取受检者仰卧位, 使其头部置于头线圈内, 使受检者平稳呼吸, 尽量避免系统性思维活动。扫描主要步骤主要包括常规颅脑扫描序列、高分辨力T1-3D成像序列、血氧水平依赖性脑功能成像(BOLD-fMRI)。首选以SE获取轴面T₂WI图像。BOLD-fMRI采用回波平面成像(EPI)序列进行数据采集, 平行于前、后连合连线轴位扫描, 参数分别为TR=2000 ms, TE=40 ms, 翻转角=90°, 扫描视场角(FOV)=230 mm×230 mm, 矩阵=64×64, 连续扫描30层, 层厚=4.0mm, 间距=1.2mm, 扫描持续时间为8分06秒; T₁加权三维磁化强度预备快速采集梯度回波序列行矢面扫描, 参数: TR=1900 ms, TE=2.26 ms, 矩阵=256×256, FOV=250mm×250mm, 层厚=1.0 mm。分析低频振幅(ALFF)信号结果。

1.2.3 fMRI数据处理 静息态数据预处理采用DPABI中的DPARSF软件包, 处理步骤主要为去除前十个时间点、层间时间校正、滤波处理(0.01~0.08 Hz)及去白质及脑脊液信号等; 采用脑坐标系(MNI)及AAL atlas自动解剖标记图谱进行标记和分析。数据处理后获得全部受试者ALFF全脑图。采用DPABI统计功能处理组间差异统计, 采用双样本t检验比较两组样本脑图。

1.3 观察指标 (1)统计患者治疗后临床疗效 所有患者均在治疗3 d及治疗结束后进行电测听力检查, 观察其听力变化情况, 根据相关指南^[5]评定疗效: 痊愈、显效、有效、无效分别为平均听力恢复至健耳水平、提高30 dB以上、提高15~30 dB、提高不足15 dB; (2)对比有效患者治疗前后的fMRI变化; (3)对比无效患者治疗前后的fMRI变化。

1.4 统计学分析 非fMRI数据采用SPSS 20.0统计学软件处理, 计量资料($\bar{x} \pm s$)表示, 采用t检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗后患者临床疗效统计 治疗后痊愈患者59例(39.33%)、显效50例(33.33%)、有效19例(12.67%)及无效22例(14.67%), 总有效率为85.33%(128/150)。

2.2 有效患者治疗前后的fMRI变化 有效患者治疗前后ALFF信号存在差异, 其中治疗后ALFF信号升高脑区为左侧额中回、右侧额下回、左侧眶部额上回、左侧背外侧额上内侧回、右侧海马旁回及右侧前扣带和旁扣带脑回, 信号降低脑区有左侧额中回、左侧额上回及右侧楔叶、右侧补充运动区, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见图1。

表1 有效患者治疗前后的fMRI变化

脑区(AAL)	t值	MNI坐标			体素数量
		X	Y	Z	
额中回(左)	9.308	-30	9	33	119
额下回(右)	8.729	48	-36	-21	189
额中回(左)	-15.024	-45	-3	-30	104
额上回(左)	-6.812	-54	-30	9	53
眶部额上回(左)	12.610	-24	51	-3	251
背外侧额上内侧回(左)	7.962	-24	15	54	50
海马旁回(右)	6.987	30	-36	-9	47
前扣带和旁扣带脑回(右)	9.368	12	39	0	194
楔叶(右)	-9.231	3	-81	30	56
补充运动区(右)	-9.527	15	-9	78	114

2.3 无效患者治疗前后的fMRI变化 无效患者治疗前后fMRI变化主要发生于颞上、中、下回, 治疗后, 颞下回ALFF信号升高, 颞中回及颞上回ALFF信号降低, 治疗前后差异存在统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表2 无效患者治疗前后的fMRI变化

脑区(AAL)	t值	MNI坐标			体素数量
		X	Y	Z	
颞下回(右)	8.465	48	-36	-21	180
颞中回(左)	-14.762	-45	-3	-30	98
颞上回(左)	-6.718	-54	-30	9	50

3 讨论

近几年临床对SSNHL的研究愈加深入, 但其病因及病理机制仍不清楚, 临床上多采用“多打一”的综合治疗, 尚无规范性标准^[7]。国内外主流观点认为SSNHL的发病机制有耳蜗内缺血学说、病毒感染学说及局部损伤等, 此类观点的研究重点多集中在听觉系统本身, 忽视了中枢代偿作用, 故分析SSNHL患者听觉皮质变化以探究SSNHL的病理机制是当前研究热点^[8-9]。常规的磁共振成像多用于判断皮质是否病变或损伤, 无法观察大脑活动。静息态fMRI以血氧水平依赖为基础显示大脑特定局部区域的功能活动情况, 可重复性强, 对听觉皮层活动的本质和规律的探索有重要意义^[10]。

本研究患者经过2个疗程治疗后, 经统计发现, 有效患者128例, 无效患者22例, 临床总有效率达到85.33%, 说明经药物治疗后SSNHL患者的症状可得到一定改善。初级听觉中枢感受到蜗神经上行传导的信号刺激, 负责初步感知, 听觉皮层可感受各种类型信息加以处理, 此二者与听觉联合区共同参与视、听、读、写的信息处理。有学者^[11]发现脑的额叶中、下回、扣带回及颞下回、中回等不同部位参与辨认不同听觉信息。当SSNHL患者单侧听觉丧失, 静息状态下患者听觉皮层网络必然发生相应的改变。既往研究^[12]表明, 左耳听觉损伤的患者双侧和旁扣带回、左内侧额上回的ALFF信号下降, 说明SSNHL患者的脑皮层网络发生改变, 在基础状态下, 以上区域的脑部神经元自发活动较正常人低。本研究采用静息态fMRI分析单侧SSNHL有效和无效患者治疗前后ALFF信号变化, 结果显示有效患者治疗后左侧额中回、右侧额下回、左侧眶部额上回、左侧背外侧额上内侧回、右侧海马旁回及右侧前扣带和旁扣带脑回脑区ALFF信号升高, 左侧额中回、左侧额上回及右侧楔叶、右侧补充运动区ALFF信号降低, 无效患者治疗后的ALFF信号变化集中在颞叶区域。颞上回和颞中回在听觉中枢中处于重要位置, 主要参与听觉和语言识别处理, 补充运动区的活动状态与语言修复相关, 楔叶则以视觉信息处理为主。研究^[13]表明, 视觉和听觉系统紧密相连, 当患者听力下降时往往会伴随认知能力下降、情绪低落。有效患者治疗后多处脑区ALFF信号均发生明显变化, 形成听觉信息处理系统, 间接调整患者听觉皮层的神经自发活动水平, 增强对言语及视觉信息的处理。颞叶主要是针对接受的听觉信息进行部分加工, 无法单独完成信息处理需联合额叶、眶部额等脑区共同完成信号识别、转化、输出。无效患者仅颞叶脑区ALFF信号发生变化, 其他脑区并未发生重塑, 未能重新建立代偿系统, 故听力未恢复正常水平。

综上所述, 通过观察治疗前后SSNHL患者的静息态fMRI变化发现, 相同治疗方案下, 有效患者和无效患者的大脑活动发生改变且存在不同脑区的激活。本研究存在一定的局限性, SSNHL存在急性、慢性期或者低频、高频、全频听力丧失等不同类型, 本次未进一步分组, 将单侧SSNHL患者纳入研究, 可能会对结果产生一定影响, 后期将需细化分组深入研究。

(下转第35页)

益肺汤出自《温病条辨》《永类铃方》，方中南沙参味甘，微寒，归肺、胃二经，其主要作用为养阴清肺、益胃生津，同时兼具一定祛痰的功效^[19]；百合性寒，归心、肺二经，具有润燥清热、润肺止咳的功效；五味子酸甘性温，归肺、心、肾三经，具有敛肺滋阴之功效；麦冬性微寒、味微苦、甘，归心经、肺经和胃经，具有养阴生津、清心润肺的作用；花粉具有润肺止咳的功效；玉竹归肺、胃二经，《神农本草经》记载称，玉竹“久服轻身延年”，能养阴清热、补虚，有滋阴润燥、养胃生津的效果；乌梅味酸、涩，性平，入肝、脾、肺、大肠四经，可以收敛肺气、生津涩肠，从而防止肺气上逆所导致的咳嗽；党参性平微甘，归肺、脾二经，具有补脾益肺的功效；甘草则可调和上述诸药，诸药联用可发挥益肺气、清火滋阴、祛痰化痰功效，将该方与西医常规药物治疗联合，能综合二者治疗优势，从抗炎、抗菌、化痰、止咳、提升免疫力等多个节点出发治疗疾病，故实验组治疗效果更佳^[20-21]。其次研究结果显示：治疗后实验组C反应蛋白、降钙素原、肿瘤坏死因子 α 均低于对照组($P<0.05$)，结果提示实验组治疗方案有利于气阴两虚型老年肺炎患者炎症快速消退，原因在于现代药理学研究显示，养阴益肺汤中花粉、麦冬、百合等药物中含有大量抗炎、杀菌物质，可抑制C反应蛋白、降钙素原等炎症因子增殖。最后本次研究结果显示：两组用药期间不良反应发生率对比无明显差异($P>0.05$)，该项研究结果提示，养阴益肺汤与西医常规药物联用不会造成明显的药物相互作用，联合使用安全性具有保障^[22]。

综上所述，养阴益肺汤+西医常规药物是气阴两虚型老年肺炎优质的联合治疗方案，可最大限度提升治疗效率、加速患者康复且安全性具有保障，建议临床采纳。

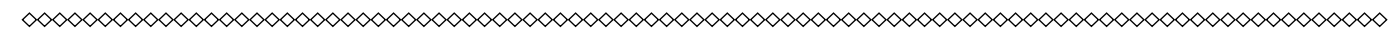
参考文献

- [1] WEN JIA-NING, LI NAN, GUO CHEN-XIA, et al. Performance and comparison of assessment models to predict 30-day mortality in patients with hospital-acquired pneumonia [J]. 中华医学杂志英文版, 2020, 133(24): 2947-2952.
- [2] Seo H, Cha SI, Shin KM, et al. Clinical relevance of emphysema in patients hospitalized with community-acquired pneumonia: clinical features and prognosis [J]. Clin Respir J, 2021, 15(7): 826-834.
- [3] DANNY TSAI, FABIAN CHIONG, PAUL SECOMBE, et al. Epidemiology and microbiology of severe community-acquired pneumonia in Central Australia: a retrospective study [J], 2022, 52(6): 1048-1056.
- [4] 谭君花, 王蕾, 余德海, 等. 新型冠状病毒肺炎气阴两虚出院患者的中医肺康复 [J]. 护理学杂志, 2021, 36(9): 19-21.
- [5] 常佳婧, 王晞星, 何院生, 等. 名医治疗肺癌气阴两虚兼痰瘀毒结证用药规律数据挖掘研究 [J]. 中国中医药信息杂志, 2020, 27(7): 120-124.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南 (2018年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(4): 255-280.
- [7] 中华中医药学会内科分会, 中华中医药学会肺系病分会, 中国民族医药学会肺病分

- 会. 社区获得性肺炎中医诊疗指南 (2018修订版) [J]. 中医杂志, 2019, 60(4): 350-360.
- [8] 邓玲. 中医病证诊断疗效标准 [M]. 中国中医药出版社, 2017: 556-558.
- [9] 赵醒艳. 中医益肺汤辅助治疗老年慢性肺炎的临床效果 [J]. 广西医学, 2019, 41(8): 1034-1036.
- [10] LIU JING, SUI XIAOYAN. Hospital wireless sensor network coverage and ambroxol hydrochloride in the treatment of mycoplasma pneumonia in children [J]. Microprocessors and Microsystems, 2021, 81: 103707. 1-103707. 5.
- [11] LIU HONGBO, WANG WENXIAO, GAO XINGJUAN. Comparison of the efficacy of ambroxol hydrochloride and N-acetylcysteine in the treatment of children with bronchopneumonia and their influence on prognosis [J]. Experimental and Therapeutic Medicine, 2020, 20(6 Pt. A): 130.
- [12] XIUYUN LI, XUENIN WU, YAN GAO, et al. Apoptosis-linked antifungal effect of ambroxol hydrochloride by cystolic calcium concentration disturbance in resistant Candida albicans [J]. 中国科学: 生命科学 (英文版), 2019, 62(12): 1601-1604.
- [13] JI. XIANG, P. WANG. Efficacy of pulmonary surfactant combined with high-dose ambroxol hydrochloride in the treatment of neonatal respiratory distress syndrome. [J]. Experimental and Therapeutic Medicine, 2019, 18(1 Pt. B): 654-658.
- [14] YU WANG, WEI LIU, MIN ZHAO. The effects of treatment of pulmonary damage in acute paraquat poisoning with high-dose ambroxol hydrochloride [J]. Clinical Toxicology: the official journal of the American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists, 2019, 57(12): 1176.
- [15] WEN-BIN ZHANG, LI-NAN LIU, ZHEN WANG, et al. Meta-analysis of the efficacy and safety of Lianhua Qingwen combined with western medicine in the treatment of common patients with new coronary pneumonia [J]. 海南医科大学学报 (英文版), 2020, 26(14): 6-10.
- [16] YIN XIAOFANG, CHENG NINGCHANG, ZHU JIA. Xuanbai Chengqi decoction (宣白承气汤) plus Western Medicine in treatment of severe pneumonia with symptom pattern of phlegm-heat obstructing lung: a Meta-analysis [J]. 中医杂志 (英文版), 2021, 41(1): 17-25.
- [17] YUE MA, SHAN-YUN ZHANG, HAN KONG, et al. Chinese and western medicine research progress in child adenoviral pneumonia [J]. 海南医科大学学报 (英文版), 2020, 26(22): 65-70.
- [18] 施利, 裴昇. 益肺养阴方治疗肺结核合并2型糖尿病患者的临床疗效分析 [J]. 中南药学, 2022, 20(7): 1679-1683.
- [19] LIN KAI-LI, ZHANG JI, CHUNG HAU-LAM, et al. Total ginsenoside extract from panax ginseng enhances neural stem cell proliferation and neuronal differentiation by inactivating GSK-3 β [J]. 中国结合医学杂志 (英文版), 2022, 28(3): 229-235.
- [20] 王琼, 陈静, 张苗. 益肺养阴平喘汤联合布地奈德治疗小儿支气管哮喘的疗效观察及其对LTB₄、IL-2、IgE和肺功能的影响 [J]. 中国中医药科技, 2021, 28(2): 236-238.
- [21] 王瑞平. 王瑞平方治验——养阴益肺解毒方 [J]. 江苏中医药, 2021, 53(2): 7-8.
- [22] GUPTA NM, DESHPANDE A, ROTHBERG MB. Pneumonia and alcohol use disorder: Implications for treatment [J]. Cleveland Clinic Journal of Medicine, 2020, 87(8): 493-500.

(收稿日期: 2022-11-25)

(校对编辑: 韩敏求)



(上接第19页)

参考文献

- [1] Prince ADP, Stucken EZ. Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Diagnostic and Therapeutic Emergency [J]. J Am Board Fam Med, 2021, 34(1): 216-223.
- [2] Tripathi P, Deshmukh P. Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Review [J]. Cureus, 2022, 14(9): 181-186.
- [3] 王曼玲, 孙兴龙, 王汉, 等. MRI在听神经瘤检查中的作用 [J]. 罕少疾病杂志, 2012, 19(4): 13-15.
- [4] 林亚妹, 王晓阳, 付丽媛, 等. 联合静息态与DTI探究AD患者大脑的早期改变 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(2): 24-27.
- [5] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会. 突发性聋的诊断和治疗指南 (2005年, 济南) [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2006, 41(8): 569-571.
- [6] 中国突发性聋多中心临床研究协作组. 中国突发性聋分型治疗的多中心临床研究 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2013, 48(5): 355-361.
- [7] 韩丽, 宋玉强. 80例突发性耳聋伴眩晕症患者临床特征、MRI影像学特点及临床转归分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(8): 41-43, 61.
- [8] Mandavia R, Hannink G, Ahmed MN, et al. Prognostic factors for outcomes of idiopathic sudden sensorineural hearing loss: protocol for the SeaSheL

national prospective cohort study [J]. BMJ Open, 2020, 10(9): 128-131.

- [9] 胡蒲红, 宁荣霞. 突发性耳聋的发病机制与治疗康复现状 [J]. 中国康复, 2020, 35(9): 496-500.
- [10] 张婉容, 蔡伟伟, 梁健刚, 等. 针刺联合超激光治疗突发性感音神经性耳聋的疗效及对相关脑区fMRI的影响 [J]. 针灸临床杂志, 2020, 36(8): 17-22.
- [11] Zhou XF, Jin XL. Effectiveness of electroacupuncture for the treatment of sudden sensorineural hearing loss: A retrospective study [J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(19): 624-633.
- [12] 庞筱琪, 曾自三, 庞筱安, 等. 基于ALFF、ReHo的突发性耳聋静息态fMRI研究 [J]. 广西医科大学学报, 2020, 37(6): 1130-1134.
- [13] 韩丽, 宋玉强. 80例突发性耳聋伴眩晕症患者临床特征、MRI影像学特点及临床转归分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(8): 41-43, 61.

(收稿日期: 2023-06-25)

(校对编辑: 孙晓晴)