

## 急性单发性脑梗死与继发性不宁腿综合征的相关性

刘艳婷 张美云 牛宝丰

300121 天津市人民医院神经内科(刘艳婷、张美云); 300350 天津市环湖医院

神经内科(牛宝丰)

通信作者: 牛宝丰, Email: drbfniu@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2019.04.016

**【摘要】目的** 分析在急性单发性脑梗死(ASCI)患者中, 梗死部位与继发性不宁腿综合征(SRLS)的关系。**方法** 回顾性连续收集ASCI患者556例, 收集人口统计学特征、化验结果、影像资料、并存疾病、ASCI临床特征等资料, 并分为SRLS组和非SRLS组。对两组进行比较, 采用单因素分析探讨ASCI患者SRLS的相关因素, 多因素分析探讨ASCI患者SRLS的独立相关因素。**结果** 纳入的556例ASCI患者中, 26例(4.68%)并发SRLS。单因素分析显示, 尿酸与SRLS发病相关( $P < 0.05$ ), 丘脑及脑桥部位ASCI患者SRLS发病率较高, 纳入多因素分析显示, ASCI位于丘脑( $OR=5.81, P < 0.05$ )和脑桥( $OR=2.65, P < 0.05$ )是并发SRLS的独立相关因素。**结论** 在ASCI患者中, 梗死部位与SRLS发病相关, 丘脑和脑桥部位ASCI可能是SRLS的独立预测因素。

**【关键词】** 脑梗死; 不宁腿综合征; 丘脑; 脑桥

**Relationship of acute single cerebral infarction and secondary restless legs syndrome** Liu Yanting, Zhang Meiyun, Niu Baofeng  
Neurology Department, Tianjin Union Medicine Center, Tianjin 300121, China (Liu YT, Zhang MY);  
Neurology Department, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300350, China (Niu BF)  
Corresponding author: Niu Baofeng, Email: drbfniu@163.com

**【Abstract】Objectives** To analyze the relationship between the location of acute single cerebral infarction (ASCI) and secondary restless leg syndrome (SRLS). **Methods** The data of 556 continuous patients with ASCI were collected retrospectively, including demographic characteristics, laboratory results, imaging data, coexisting diseases, clinical characteristics of ASCI. All the patients were divided into SRLS group and non-SRLS group. Comparing between the two groups, univariate analysis was used to explore the related factors of SRLS in patients with ASCI, and multivariate analysis was used to explore the independent related factors of SRLS in patients with ASCI. **Results** Of the 556 ASCI patients included, 26 (4.68%) suffered SRLS. Univariate analysis revealed uric acid was associated with the morbidity of SRLS ( $P < 0.05$ ), and the incidence of SRLS was higher in thalamic and pons ASCI patients. Multivariate analysis revealed that ASCI occurring in the location of thalamus ( $OR=5.81, P < 0.05$ ) and pons ( $OR=2.65, P < 0.05$ ) are independent predictors for SRLS. **Conclusions** In patients with ASCI, the location of infarction is associated with the morbidity of SRLS, and ASCI occurring in the thalamus and pons may be independent predictors for SRLS.

**【Key words】** Cerebral infarction; Restless leg syndrome; Thalamus; Pons

不宁腿综合征(restless legs syndrome, RLS)是症状学层面诊断术语, 核心要点包括: 双下肢各型难以忍受的不适感; 不适感导致强烈的活动双下肢的欲望; 不适感在静息时加重, 活动后缓解。其原因未明, 且已知的各危险因素具有很强的异质性。RLS可分为原发性不宁腿综合征(primary RLS, PRLS)和继发性不宁腿综合征(secondary RLS, SRLS)。文献<sup>[1-4]</sup>描述少部分( $< 10%$ )急性脑梗死(acute cerebral infarction, ACI)患者可并发SRLS, 进

而导致睡眠障碍及血压剧烈波动, 是ACI患者不良预后的危险因素之一<sup>[5-7]</sup>。目前关于ACI与SRLS的关系研究较少且无一致结论, 探讨两者关系的规律, 可能会对ACI急性期临床管理提供帮助。本研究旨在探讨急性单发性脑梗死(acute single cerebral infarction, ASCI)与SRLS的关系。

### 一、对象与方法

1. 研究对象: 回顾性连续选取2017年1月至2018年6月天津市人民医院神经内科收治并基于

MRI 的 DWI 序列诊断为 ASCI 的患者 556 例。排除标准: (1) 多发性脑梗死患者; (2) 近 1 个月内应用吩噻嗪类、胃肠促动剂、抗抑郁药、利血平、氟桂利嗪等可导致锥体外系反应药物者; (3) 帕金森病及帕金森综合征患者; (4) 既往风湿性疾病患者; (5) 下肢动脉闭塞及症状性腰椎疾病患者。本研究纳入的 556 例 ASCI 患者中, 男性 372 例(66.9%), 女性 184 例(33.1%), 年龄 31~92 岁, 中位 65(58, 74) 岁, 其中 SMLS 患者 26 例(4.68%)。

2. 资料收集: (1) 人口统计学特征, 如性别、年龄; (2) 化验结果, 包括血浆黏度值(PV)、红细胞沉降率(ESR)、红细胞压积(Hct)、红细胞刚性指数(HGX)、纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体、红细胞计数(RBC)、血红蛋白浓度(HGB)、血红蛋白含量(Hb)、平均红细胞体积(MCV)、C 反应蛋白(CRP)、同型半胱氨酸(Hcy)、促甲状腺激素(TSH)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)、糖化血红蛋白(HbA1c)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、尿酸(UA)、胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL); (3) 并存疾病, 包括高血压病、糖尿病、糖尿病周围神经病变(DPN); (4) ASCI 特征, 包括部位、是否进展性、TOAST 分型。

其中 ASCI 部位分类: 参考 Lee 等<sup>[1]</sup>的研究方法, 按影像解剖部位分为: A 区域(基底节/放射冠/内囊/胼胝体); B 区域(丘脑); C 区域(脑桥); D 区域(皮层/近皮层 U 型纤维区); E 区域(小脑/延髓); F 区域(中脑)。为更有效地探讨 ASCI 部位与 SMLS 的关系, 本研究纳入的各病例 ASCI 部位均局限于上述六区域中某一区域内。进展性脑梗死(progressive cerebral infarction, PCI) 指发病 6 h 后神经功能障碍仍继续加重的脑梗死<sup>[8]</sup>。入院时起病已超 6 h 且入院后神经功能缺损症状未进一步加重的患者, 其评价基于病历对现病史的记录; 起病 6 h 内入院的患者基于病历记录 NIHSS 评分随时间的变化。TOAST 分型: 依据影像及病历资料, 按照 TOAST 分型的经典标准<sup>[9]</sup>判定。分为大动脉粥样硬化型(large artery atherosclerosis, LAA)、小动脉闭塞型(small vessel occlusion, SVO)、心源性栓塞型(cardioembolism, CE)和其他类型(other determined or undetermined etiology), 其中其他类型总例数占比低, 且异质性强, 因而合并计算。SMLS 判定标准: ASCI 住院期间急性期内首次出现症状, 并依据国际 RLS 研究小组(IRLSSG) 提出的判定标准判定为 RLS 者<sup>[10]</sup>。

3. 统计学方法: 采用 SPSS 20.0 软件进行统计

学处理。经正态性检验, 符合正态分布的计量资料(HGX, HGB, MCV, Hb, RBC, TC, LDL) 以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 不符合正态分布的计量资料(PV, ESR, HCT, FIB, D-二聚体, CRP, Hcy, TSH, FT<sub>3</sub>, FT<sub>4</sub>, HbA1c, BUN, Cr, UA, TG, HDL) 以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示; 计数资料(性别, 高血压, 糖尿病, DPN, PCI, 梗死部位, TOAST 分型) 以例数(%) 表示。满足正态性检验, 且满足 Levene 方差齐性检验的计量资料(Hb, RBC, MCV, TC, LDL) 的两组间比较, 采用独立样本 *t* 检验; 其他计量资料的两组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验; 组间率的比较采用  $\chi^2$  检验; 采用多因素 Logistic 回归分析独立相关因素。双侧检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 二、结果

1. SMLS 组与非 SMLS 组间比较的单因素分析: 见表 1。对两组临床资料进行单因素分析结果显示, 两组间 Cr、UA、FIB、TG 水平, 以及 TOAST 分型、脑梗死部位的差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

2. SMLS 的独立相关因素分析: 见表 2。将 Cr、UA、FIB、TG、TOAST 分型纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 仅 UA 与 SMLS 存在独立相关性( $OR=1.005, P=0.038$ )。

3. ASCI 部位与 SMLS 的独立相关性分析: 见表 3~5。对各 ASCI 单部位例数、ASCI 其他部位总例数分别在 SMLS 组及非 SMLS 组所占百分率加权  $\chi^2$  分析, 结果显示, D 区域 ASCI 患者较其他区域 ASCI 患者 SMLS 发生率低, 而 B 区域、C 区域 ASCI 患者 SMLS 的发生率较高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

进而将脑梗死部位重新分组为: B 区域-非 B 区域、C 区域-非 C 区域、D 区域-非 D 区域, 分别与 SMLS 的独立相关因素 UA 一并纳入多因素 Logistic 回归, 校正 UA 因素影响后, 结果显示, ASCI 位于 B 区域和 C 区域可能是并发 SMLS 的独立预测因素。

将 ASCI 部位重新分类为 B 区域、C 区域、G 区域(B、C 之外其他区域), 赋 G 区域为无序多分类自变量的哑变量, 与 UA 一并纳入多因素 Logistic 回归, 比较 B 区域和 C 区域纳入同一回归模型后, ASCI 后并发 SMLS 的风险比值比差异。结果显示, B 区域较 C 区域 ASCI 后并发 SMLS 的风险更高。

讨论 本研究选取的样本为局限于某特定影像解剖部位的 ASCI 患者, 旨在更有效地探讨不同部位 ASCI 与 SMLS 的因果关系。研究设计思路为在 ASCI 患者人群中, 粗略估计 SMLS 的发病率, 探索哪些常见的 ASCI 危险因素与 SMLS 存在因果关系, 分

析SRLS患者与非SRLS患者在ACI特征(是否更易进展,各病因分型比率,梗死部位分布规律)上有何异同,探讨ASCI患者并发SRLS的危险因素。旨在总结规律为脑血管病的三级预防工作提供帮助。本研究纳入的556例ASCI患者中,26例(4.68%)并发SRLS,略低于文献报道的发病率<sup>[1-4]</sup>。可能的原因为,部分SRLS患者被误判为原发性睡眠障碍、卒中后抑郁等,因而被漏诊;或因不同研究的样本构成比差异较大。

本研究结果显示,在ASCI患者中,血尿酸升高可能是SRLS独立相关因素。迄今尚无文献阐明血尿酸与RLS之间的相关性,因而机制尚不明确。推测可能的机制为,长期高尿酸血症可导致尿酸结晶

沉积于下肢关节肌腱等部位对下肢结缔组织造成慢性损伤,但未曾达临床痛风发作阈值,在急性脑梗死的应激状态下,可诱发下肢感觉异常。结缔组织病导致的关节症状静息状态明显,活动后反而减轻的临床特点,也在一定程度上支持本推测。另外,高尿酸血症是糖尿病周围神经病变的危险因素<sup>[11]</sup>,且并发的周围神经病变患者下肢神经损伤较重<sup>[12]</sup>,推测高尿酸血症导致的糖尿病周围神经病变,在刺激性症状阶段,对SRLS起病中起一定作用。上述提示,SRLS除中枢神经系统病变导致外,肢体局部病变导致的感觉异常可能在其起病中也起一定作用。

ASCI位于丘脑和脑桥可能是其并发SRLS的独立预测因素。Bucher等<sup>[13]</sup>研究显示,丘脑在RLS下

表1 SRLS组与非SRLS组的临床资料比较

项目	总体(n=556)	SRLS组(n=26)	非SRLS组(n=530)	$\chi^2/t/Z$ 值	P值
男性(例,%)	372(66.9)	18(69.2)	354(66.8)	0.067	0.796
年龄[岁, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	65(58, 74)	65(58, 78)	65(58, 73)	0.229	0.632
PV[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]	1.42(1.40, 1.49)	1.42(1.40, 1.47)	1.42(1.4, 1.5)	-0.511	0.609
ESR[mm/h, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	21(15, 30)	21(12, 25)	22(15, 30)	-1.006	0.315
HCT[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]	0.45(0.41, 0.48)	0.45(0.42, 0.47)	0.45(0.41, 0.48)	-0.069	0.945
HGX( $\bar{x} \pm s$ )	4.15 $\pm$ 0.45	4.19 $\pm$ 0.44	4.15 $\pm$ 0.45	0.198	0.656
FIB[g/L, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	3.14(2.76, 3.64)	2.77(2.51, 3.42)	3.15(2.77, 3.64)	-2.075	0.038
D-二聚体[ $\mu\text{g/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	0.38(0.27, 0.54)	0.33(0.23, 0.44)	0.38(0.27, 0.56)	-1.837	0.066
RBC( $\times 10^{12}/L$ , $\bar{x} \pm s$ )	4.61 $\pm$ 0.53	4.64 $\pm$ 0.48	4.61 $\pm$ 0.53	-0.256	0.798
Hb(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	140.00 $\pm$ 17.23	140.30 $\pm$ 14.50	139.99 $\pm$ 17.35	-0.104	0.917
MCV(fl, $\bar{x} \pm s$ )	90.35 $\pm$ 4.82	89.94 $\pm$ 4.40	90.36 $\pm$ 4.84	0.388	0.698
CRP[ $\mu\text{g/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	1.90(0.80, 4.10)	1.75(0.65, 4.40)	1.90(0.90, 4.05)	-0.530	0.596
Hey[ $\mu\text{mol/h}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	13.74(10.43, 18.20)	14.05(9.97, 16.89)	13.74(10.45, 18.22)	-0.202	0.840
TSH[ $\mu\text{IU/ml}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	1.56(1.00, 2.35)	3.625(1.08, 4.13)	1.55(1.00, 2.34)	-1.005	0.315
FT3[ $\text{pmol/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	3.60(3.25, 3.97)	3.63(3.26, 4.05)	3.60(3.25, 3.95)	-0.457	0.648
FT4[ $\text{pmol/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	13.21(12.17, 14.36)	12.97(11.88, 13.72)	13.24(12.16, 14.39)	-0.953	0.341
HbA1c[%, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	7.60(6.60, 8.80)	7.55(6.76, 8.18)	7.60(6.60, 8.80)	-0.354	0.723
BUN[ $\text{mmol/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	4.57(3.84, 5.52)	4.84(4.36, 6.08)	4.54(3.81, 5.51)	-1.586	0.113
Cr[ $\mu\text{mol/h}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	70.00(58.25, 81.00)	78.00(65.00, 87.00)	70.00(58.00, 80.50)	-2.345	0.019
UA[ $\mu\text{mol/h}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	306.50(256.75, 358.25)	347.00(321.00, 413.00)	304.00(256.00, 355.00)	-2.915	0.004
TC( $\text{mmol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	4.92 $\pm$ 1.10	4.85 $\pm$ 0.99	4.92 $\pm$ 1.10	0.321	0.749
TG[ $\text{mmol/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	1.53(1.12, 2.14)	2.04(1.44, 2.42)	1.51(1.11, 2.10)	-2.377	0.017
HDL[ $\text{mmol/L}$ , $M(P_{25}, P_{75})$ ]	1.16(1.02, 1.33)	1.14(0.93, 1.28)	1.16(1.02, 1.33)	-0.361	0.718
LDL( $\text{mmol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	3.20 $\pm$ 0.72	3.04 $\pm$ 0.69	3.20 $\pm$ 0.72	1.053	0.293
高血压病(例,%)	431(77.5)	23(88.5)	408(77.0)	1.874	0.171
糖尿病(例,%)	253(45.5)	14(53.5)	239(45.1)	0.766	0.382
DPN(例,%)	56(10.1)	3(11.5)	53(10.0)	0.065	0.799
PCI(例,%)	54(9.7)	2(7.7)	52(9.8)	0.127	0.722
TOAST分型(例,%)					
LAA	352(63.3)	9(34.6)	343(64.7)		
SVO	169(30.4)	15(57.7)	154(29.1)	11.833	0.008
CE	13(2.3)	1(3.9)	12(2.3)		
其他	22(4.0)	2(7.7)	20(3.8)		

表2 SRLS独立相关因素的 Logistic 回归分析

项目	B值	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
Cr	0.014	2.431	0.119	1.014	0.996 ~ 1.031
UA	0.005	4.289	0.038	1.005	1.000 ~ 1.010
FIB	-0.582	2.450	0.118	0.559	0.269 ~ 1.158
TG	0.159	1.272	0.259	1.173	0.889 ~ 1.547
TOAST 分型					
LAA	-1.064	0.924	0.336	0.345	0.039 ~ 3.018
SVO	0.302	0.078	0.780	1.353	0.162 ~ 11.261
CE	0.222	0.022	0.881	1.249	0.068 ~ 23.072

表3 SRLS组与非SRLS组ASCI各部位发生率的比较(例,%)

脑梗死部位	总体	SRLS组 (n=26)	非SRLS组 (n=530)	$\chi^2$ 值	P值
A区域	230(41.4)	7(26.9)	223(42.1)	2.346	0.126
B区域	61(11.0)	9(34.6)	52(9.8)	15.611	0.000
C区域	108(19.4)	9(34.6)	99(18.7)	4.022	0.045
D区域	104(18.7)	1(3.8)	104(19.4)	5.052	0.025 <sup>a</sup>
E区域	44(7.9)	1(3.8)	43(8.1)	0.172	0.678 <sup>a</sup>
F区域	9(1.6)	0(0)	9(1.7)	-	0.999 <sup>b</sup>

注：<sup>a</sup>校正公式计算  $\chi^2$ 值，<sup>b</sup>确切概率法

表4 SRLS独立预测因素 Logistic 回归(1)

项目	B值	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
B区域脑梗死	1.795	14.590	<0.001	5.809	2.355 ~ 14.326
UA	0.006	7.114	0.008	1.006	1.002 ~ 1.011
C区域脑梗死	0.973	4.427	0.035	2.646	1.069 ~ 6.549
UA	0.007	8.621	0.003	1.007	1.002 ~ 1.011
D区域脑梗死	-1.743	27.736	0.091	0.175	0.132 ~ 1.321
UA	0.006	8.749	0.003	1.006	1.002 ~ 1.011

表5 SRLS独立预测因素 Logistic 回归(2)

项目	B值	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
B区域脑梗死	2.409	18.663	<0.001	11.118	3.728 ~ 33.157
C区域脑梗死	1.769	9.892	0.002	5.865	1.948 ~ 17.661
UA	0.007	8.117	0.004	1.007	1.002 ~ 1.011

肢感觉异常机制中起重要作用。而Margariti等<sup>[14]</sup>对RLS患者夜间症状发作时fMRI监测发现,丘脑部位神经元处于激活状态,丘脑是各种异常不适感传导的中继站。上述提示,丘脑梗死引起的感觉传导通路功能异常可能在SRLS形成中起重要作用。与Ruppert等<sup>[15]</sup>的研究结论一致,脑桥梗死可累及脑干网状结构和脑桥核,导致上位神经元对脊髓发放抑制冲动减少,使脊髓传递通路去抑制化及某些神经传导通路受损进而并发SRLS<sup>[16-18]</sup>。位于腹侧面的脑桥核可能是脑桥梗死后并发SRLS的责任解剖学结构之一<sup>[15]</sup>。上述提示,脑桥梗死导致的上位神经

元去抑制作用减弱可能在SRLS形成中起一定作用。

本研究的不足:(1)虽纳入了数量较多的ASCI患者,但最终发现判定为SRLS的比例较低,例数较少,可能对统计效力产生不利影响;(2)本研究为回顾性研究,尽管以连续性选取研究对象来提高样本对ASCI人群的代表性,但病源来自同一医院,降低了本研究样本的代表性,进而影响本研究结论的外推性。

综上所述,导致SRLS的各危险因素存在很强的异质性,反之,不同性质的病理损伤可通过中枢或外周损伤机制诱发SRLS,其本质是一种症状学层面的临床综合征。而在ASCI患者中,血尿酸升高可能是SRLS独立相关因素,而ASCI位于丘脑和脑桥可能是其并发SRLS的独立预测因素。因此,应提高对ACI后SRLS的认识,适当给予临床干预,旨在改善部分ACI患者预后。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

作者贡献声明 构思与设计、数据分析为牛宝丰,研究实施、资料收集、论文撰写及修订为刘艳婷,张美云审核

参 考 文 献

- [1] Lee SJ, Kim JS, Song IU, et al. Poststroke restless legs syndrome and lesion location: Anatomical considerations[J]. *Move Disord*, 2009, 24(1): 77-84. DOI: 10.1002/mds.22303.
- [2] Schlesinger I, Erikh I, Nassar M, et al. Restless legs syndrome in stroke patients[J]. *Sleep Med*, 2015, 16(8): 1006-1010. DOI: 10.1016/j.sleep.2014.12.027.
- [3] Han SH, Park KY, Youn YC, et al. Restless legs syndrome and akathisia as manifestations of acute pontine infarction[J]. *J Clin Neurosci*, 2014, 21(2): 354-355. DOI: 10.1016/j.jocn.2013.03.021.
- [4] Ruppert E, Kilic-Huck U, Wolff V, et al. Restless legs syndrome as a first manifestation of a cerebral infarct[J]. *J Clin Sleep Med*, 2014, 10(9): 1037-1038. DOI: 10.5664/jcs.m.4028.
- [5] Marquez JM, Morales RM, Arauz A. Non-breathing-related sleep disorders following stroke[J]. *Neurologia*, 2014, 29(9): 511-516. DOI: 10.1016/j.nrl.2013.04.004.
- [6] Ferre R, Romero RL, Molina CA, et al. Strokes and their relationship with sleep and sleep disorders[J]. *Neurologia*, 2013, 28(2): 103-118. DOI: 10.1016/j.nrl.2010.09.016.
- [7] Arthur SW, David BR. Review of the relationship of restless legs syndrome and periodic limb movements in sleep to hypertension, heart disease, and stroke[J]. *Sleep*, 2009, 32(5): 589-597. DOI: 10.1093/sleep/32.5.589.
- [8] Birschel P, Ellul J, Barer D. Progressing Stroke: Towards an Internationally Agreed Definition [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2004, 17(2/3): 242-52. DOI: 10.1159/000076161.
- [9] Adams HP, Woolson RF, Biller J, et al. Studies of Org 10172 in Patients with Acute Ischemic Stroke[J]. *Haemostasis*, 1992, 22(2): 99-103. DOI: 10.1159/000216301.

- [ 10 ] Allen RP, Picchietti D, Garcia-Borreguero D, et al. Restless legs syndrome/Willis-Ekbom disease diagnostic criteria: updated International Restless Legs Syndrome Study Group (IRLSSG) consensus criteria--history, rationale, description, and significance[J]. *Sleep Med*, 2014, 15(8): 860-873. DOI: 10.1016/j.sleep.2014.03.025.
- [ 11 ] Yu S, Chen Y, Hou X, et al. Serum Uric Acid Levels and Diabetic Peripheral Neuropathy in Type 2 Diabetes: a Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Mol Neurobiol*, 2016, 53(2): 1045-1051. DOI: 10.1007/s12035-014-9075-0.
- [ 12 ] 刘明生, 胡蓓蕾, 崔丽英, 等. 糖尿病周围神经病 700 例临床与神经电生理分析[J]. *中华内科杂志*, 2005, 44(3): 173-176. DOI: 10.3760/j.issn: 0578-1426.2005.03.005.
- Liu MS, Hu BL, Cui LY, et al. Clinical and neurophysiological features of 700 patients with diabetic peripheral neuropathy[J]. *Chin J Intern Med*, 2005, 4(3): 173-176.
- [ 13 ] Bucher SF, Seelos KC, Oertel WH, et al. Cerebral generators involved in the pathogenesis of the restless legs syndrome[J]. *Ann Neurol*, 1997, 41(5): 639-45. DOI: 10.1002/ana.410410513.
- [ 14 ] Margariti PN, Astrakas LG, Tsouli SG, et al. Investigation of Unmedicated Early Onset Restless Legs Syndrome by Voxel-Based Morphometry, T2 Relaxometry, and Functional MR Imaging during the Night-Time Hours[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2012, 33(4): 667. DOI: 10.3174/ajnr.A2829.
- [ 15 ] Ruppert E, Kili CU, Wolff V, et al. Brainstem stroke-related restless legs syndrome: frequency and anatomical considerations[J]. *Euro Neurol*, 2015, 73(1/2): 113. DOI: 10.1159/000366416.
- [ 16 ] Schepens B, Stapley P, Drew T. Neurons in the pontomedullary reticular formation signal posture and movement both as an integrated behavior and independently[J]. *J Neurophysiol*, 2008, 100(4): 2235-2253. DOI: 10.1152/jn.01381.2007.
- [ 17 ] Tuo HZ, Tian ZL, Ma XY, et al. Clinical and Radiological Characteristics of Restless Legs Syndrome Following Acute Lacunar Infarction[J]. *Sleep Med*, 2018; S1389945718303022. DOI: 10.1016/j.sleep.2018.06.004.
- [ 18 ] Tuo HZ, Tian ZL, Cui YN, et al. Restless legs syndrome secondary to pontine infarction: Clinical analysis of five cases[J]. *Chronic Dis Transl Med*, 2017, 3(3): 186-190. DOI: 10.1016/j.cdtm.2017.08.001.

(收稿日期: 2018-12-17)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 消息 ·

## 《神经疾病与精神卫生》杂志在线采编系统启用公告

为了更好地服务于广大读者、作者及审稿专家,方便查询论文信息、投稿、询稿及审稿,提高杂志工作效率,《神经疾病与精神卫生》编辑部已开通期刊采编系统。系统入口位于我刊官方网站([www.ndmh.com](http://www.ndmh.com))首页。作者投稿,请首先在本刊网站在线注册账号,以该账号登录稿件采编系统投稿,并可随时了解稿件编审进度。如您在操作中碰到任何问题,请与编辑部联系(010-83191160)。

《神经疾病与精神卫生》杂志编辑部