

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.12.011  
文章编号: 1005-8982 (2022) 12-0060-06

临床研究·论著

## 垂体生长激素瘤并发神经病变的影响因素分析\*

李娟, 徐剑, 钟历勇

(首都医科大学附属北京天坛医院 内分泌科, 北京 100070)

**摘要:** **目的** 探讨垂体生长激素瘤并发神经病变的影响因素。**方法** 选取2013年10月—2021年3月首都医科大学附属北京天坛医院内分泌科收治的54例生长激素瘤住院患者。收集患者一般资料、病史、生化指标及神经电生理检查指标等, 根据神经电生理检测指标将患者分为多发性周围神经病变组(PN组)、腕管综合征组(CTS组)、交感神经功能障碍组(SND组)和无神经病变组。比较不同组临床资料及生化指标的差异, 同时探索不同神经电生理参数与糖化血红蛋白(HbA1c)、生长激素葡萄糖抑制试验中生长激素(GH)谷值间的相关性。**结果** 有神经病变组神经电生理检查时年龄大于无神经病变组, HbA1c高于无神经病变组。两组BMI、诊断生长激素瘤时的年龄、IGF-1指数、IGFBP-3、GH谷值比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PN组HbA1c、GH谷值高于CTS组、SND组和无神经病变组, 而各组性别、神经电生理检查时年龄、身高、体重、BMI、IGF-1、IGF-1指数、IGFBP-3比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。相关性分析显示, 感觉神经电生理检测指标中, 正中神经潜伏期(指I-腕)、正中神经潜伏期(指III-腕)与HbA1c呈正相关( $r=0.401、0.312, P<0.05$ ), 正中神经动作电位波幅(指I-腕)、正中神经动作电位波幅(指III-腕)、正中神经传导速度(指I-腕)、正中神经传导速度(指III-腕)与HbA1c呈负相关( $r=-0.423、-0.374、-0.365$ 和 $-0.388$ , 均 $P<0.05$ )。GH谷值与感觉神经电生理检测指标无相关性( $P>0.05$ )。运动神经电生理检测指标中, 正中神经潜伏期、尺神经潜伏期、腓总神经潜伏期与HbA1c呈正相关( $r_s=0.418、0.393$ 和 $0.310$ , 均 $P<0.05$ ), 正中神经传导速度、腓总神经传导速度与HbA1c呈负相关( $r_s=-0.386$ 和 $-0.453$ , 均 $P<0.05$ )。而胫神经潜伏期与GH谷值水平呈正相关( $r_s=0.300, P<0.05$ ), 腓总神经传导速度与GH谷值呈负相关( $r_s=-0.436, P<0.05$ )。交感神经电生理检测指标中, 右上肢波幅与HbA1c呈负相关( $r_s=-0.323, P<0.05$ ), 与潜伏期无相关性( $P>0.05$ )。GH谷值与交感皮肤反应潜伏期、波幅无相关性( $P>0.05$ )。**结论** 相较于腕管综合征, 垂体生长激素瘤患者病情活动及血糖控制不佳更易并发多发性周围神经病变, 因此, 应积极控制血糖与GH水平, 并通过神经电生理检查早期识别神经病变。

**关键词:** 垂体生长激素瘤; 神经病变; 神经电生理检查; 生长激素; 糖化血红蛋白  
**中图分类号:** R584.1 **文献标识码:** A

## Analysis of the factors affecting the occurrence of neuropathy in growth hormone-secreting pituitary adenoma\*

Juan Li, Jian Xu, Li-yong Zhong

(Department of Endocrinology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070, China)

**Abstract: Objective** To explore the factors affecting the occurrence of neuropathy in growth hormone-secreting pituitary adenoma. **Methods** We retrospectively analyzed the data of 54 inpatients with growth hormone-secreting pituitary adenoma admitted to the Department of Endocrinology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University from October 2013 to March 2021. The general information, medical history, biochemical indicators and

收稿日期: 2021-11-27

\* 基金项目: 首都医科大学基础临床科研合作基金(No: 16JL81)

[通信作者] 钟历勇, E-mail: zhongliyong@126.com

electrophysiological parameters were collected. Based on the electrophysiological parameters, the patients were divided into polyneuropathy group (PN group), carpal tunnel syndrome group (CTS group), sympathetic nervous dysfunction group (SND group) and normal group. The clinical data and biochemical indicators were compared among the four groups, and the correlations between electrophysiological parameters and glycosylated hemoglobin (HbA1c) and the growth hormone (GH) nadir during the oral glucose tolerance test were investigated. **Results** The age of the patients when undergoing the electrophysiological examination was older, and the HbA1c level was higher in patients with neuropathy than those without. There was no difference in the body mass index (BMI), the age at the diagnosis of growth hormone-secreting pituitary adenoma, insulin-like growth factor-1 (IGF-1) index, IGF-binding protein 3 (IGFBP-3) or GH nadir between patients with and without neuropathy ( $P > 0.05$ ). The HbA1c level and GH nadir were higher in PN group than those in the other three groups ( $P < 0.05$ ), while the sex ratio, the age of the patients when undergoing the electrophysiological examination, height, weight, BMI, IGF-1, IGF-1 index and IGFBP-3 were not different among these groups ( $P > 0.05$ ). The correlation analysis revealed that the median nerve sensory latencies (digit I-wrist and digit III-wrist) were positively correlated with the HbA1c level ( $r = 0.401$  and  $0.312$ ,  $P < 0.05$ ), while the action potential amplitudes and the conduction velocities of the median nerve (digit I-wrist and digit III-wrist) were negatively correlated with the HbA1c level ( $r = -0.423$ ,  $-0.374$ ,  $-0.365$  and  $-0.388$ , all  $P < 0.05$ ). There was no difference between GH nadir and the electrophysiological parameters of the sensory nerve ( $P > 0.05$ ). The motor latencies of median nerve, ulnar nerve and common peroneal nerve were positively correlated with the HbA1c level ( $r_s = 0.418$ ,  $0.393$  and  $0.310$ , all  $P < 0.05$ ), whereas the motor conduction velocities of median nerve and common peroneal nerve were negatively correlated with the HbA1c level ( $r_s = -0.386$  and  $-0.453$ , both  $P < 0.05$ ). The GH nadir was positively correlated with the motor latency of tibial nerve ( $r_s = 0.300$ ,  $P < 0.05$ ) and negatively correlated with the motor conduction velocity of common peroneal nerve ( $r_s = -0.436$ ,  $P < 0.05$ ). As for the electrophysiological parameters for the sympathetic functions, the amplitude of right upper limb showed a negative correlation with the HbA1c level ( $r_s = -0.323$ ,  $P < 0.05$ ), but the latency was not correlated with the HbA1c level ( $P > 0.05$ ). There was no correlation between GH nadir and the latency and amplitude of the sympathetic skin response ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Compared with CTS patients, those with growth hormone-secreting pituitary adenoma are more likely to develop polyneuropathy due to the uncontrolled disease and blood glucose. Therefore, blood glucose and GH levels should be well managed, and electrophysiological examinations should be performed to early identify the occurrence of neuropathy.

**Keywords:** growth hormone-secreting pituitary adenoma; neuropathy; electrophysiological examination; growth hormone; HbA1c

由于生长激素过度分泌,垂体生长激素瘤发生于骨骺关闭前或关闭后,分别导致巨人症或肢端肥大症。长期生长激素水平升高,并发心血管系统、呼吸系统等重要器官组织病变,是患者病死主要原因。然而,神经系统并发症常因症状相对隐匿,往往被忽视。有研究发现肢端肥大症患者中约 2/3 合并周围神经病变,表现为全身乏力、四肢麻木等症状,长期影响患者生活质量<sup>[1]</sup>。因此,探讨垂体生长激素瘤并发神经病变影响因素,有助于早期防治神经系统并发症的发生、发展。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2013 年 10 月—2021 年 3 月首都医科大学附属北京天坛医院内分泌科收治的垂体生长激素

瘤住院患者 54 例。患者中男性 24 例,女性 30 例;年龄 16 ~ 59 岁,平均(40.7 ± 10.7)岁;平均体质指数(body mass index, BMI)(26.6 ± 3.6)kg/m<sup>2</sup>;病程 1 ~ 34 年,中位数 5 年;合并有高血压患者 15 例(27.8%),糖耐量减低者 11 例(20.4%),糖尿病患者 24 例(44.4%)。通过神经电生理检查显示,患者合并有神经病变患病率为 44%,其中诊断腕管综合征 16 例,多发性周围神经病变 3 例,交感神经功能障碍 8 例,单侧尺神经受损 1 例。纳入标准:①符合《肢端肥大症诊治中国专家共识(2020 版)》<sup>[1]</sup>关于巨人症与肢端肥大症的诊断标准;②完成神经电生理检查。根据神经电生理检查结果将患者分为有神经病变组与无神经病变组,分别有 24 例和 30 例。将有神经病变组根据神经电生理检测指标分为多发性周围神经病变组(PN

组)、腕管综合征组 (CTS 组)、交感神经功能障碍组 (SND 组), 分别有 3 例、17 例、4 例。其中 2 例同时合并多发性周围神经病变和交感神经功能障碍者归为 PN 组, 2 例同时合并有腕管综合征和交感神经功能障碍者归为 CTS 组, 1 例尺神经受损者归为 CTS 组。

## 1.2 观察指标

记录垂体生长激素瘤患者人口学数据与主要生化指标, 包括性别、就诊时年龄、诊断年龄、病程、身高、体重、BMI、是否合并高血压、是否合并糖耐量异常或糖尿病、糖化血红蛋白 (glycosylated hemoglobin, HbA1c)、胰岛素样生长因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1)、胰岛素样生长因子结合蛋白-3 (insulin-like growth factor-binding protein-3, IGFBP-3)、生长激素葡萄糖抑制试验中生长激素 (growth hormone, GH) 谷值。计算 IGF-1 指数=IGF-1/年龄和性别匹配的正常值范围上限<sup>[2-3]</sup>。神经电生理检查主要观察指标包括感觉神经、运动神经与交感神经功能检测, 其中感觉神经电生理检测包括正中神经、尺神经、胫神经-足底内侧神经、腓总神经、腓肠神经的潜伏期、波

幅与传导速度; 运动神经电生理检测包括正中神经、尺神经、胫神经、腓总神经的潜伏期与传导速度; 交感神经电生理检测包括左右上肢潜伏期与波幅。

## 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计量资料以均值  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较用单因素方差分析或  $t$  检验; 计数资料采用频数表示, 比较用  $\chi^2$  检验; 正态性分布数据用 Pearson 相关性检验, 非正态分布数据用 Spearman 相关性检验。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 有神经病变组与无神经病变组临床资料比较

两组神经电生理检查时年龄、HbA1c 比较, 经  $t$  检验, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 有神经病变组神经电生理检查时年龄大于无神经病变组, HbA1c 高于无神经病变组。两组 BMI、诊断垂体生长激素瘤时的年龄、IGF-1 指数、IGFBP-3、GH 谷值比较, 经  $t$  检验, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 有神经病变组与无神经病变组临床资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	BMI/ (kg/m <sup>2</sup> )	神经电生理检查 时年龄/岁	诊断垂体生长激 素瘤时的年龄/岁	HbA1c/ %	IGF-1 指数	IGFBP-3/ ( $\mu$ g/mL)	GH 谷值/ (ng/mL)
有神经病变组	24	27.60 $\pm$ 4.39	44.1 $\pm$ 10.8	39.9 $\pm$ 9.5	7.6 $\pm$ 2.3	2.29 $\pm$ 1.13	7.62 $\pm$ 2.20	13.82 $\pm$ 14.46
无神经病变组	30	25.86 $\pm$ 2.60	38.0 $\pm$ 10.1	35.5 $\pm$ 9.8	6.4 $\pm$ 1.6	2.30 $\pm$ 1.23	7.65 $\pm$ 2.24	10.80 $\pm$ 12.90
<i>t</i> 值		-1.784	-2.127	-1.666	-2.171	0.843	0.050	-0.767
<i>P</i> 值		0.080	0.038	0.102	0.036	0.403	0.960	0.344

### 2.2 无神经病变组、CTS 组、PN 组与 SND 组临床资料比较

各组性别比例、神经电生理检查时年龄、身高、体重、BMI、IGF-1、IGF-1 指数、IGFBP-3 比较, 经方差分析, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。各组 HbA1c、GH 谷值比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), PN 组高于其他组。见表 2。

### 2.3 不同神经电生理指标与 HbA1c、GH 谷值的相关性

感觉神经电生理检测指标中, 正中神经潜伏期 (指 I-腕)、正中神经潜伏期 (指 III-腕) 与 HbA1c 呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 正中神经动作电位波幅 (指

I-腕)、正中神经动作电位波幅 (指 III-腕)、正中神经传导速度 (指 I-腕)、正中神经传导速度 (指 III-腕) 与 HbA1c 呈负相关 ( $P < 0.05$ ), 即血糖水平升高, 正中神经潜伏期延长, 而波幅降低, 传导速度减慢。GH 谷值与感觉神经电生理检测指标无相关性 ( $P > 0.05$ ) (见表 3)。

运动神经电生理检测指标中, 正中神经潜伏期、尺神经潜伏期、腓总神经潜伏期与 HbA1c 呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 正中神经传导速度、腓总神经传导速度与 HbA1c 呈负相关 ( $P < 0.05$ )。而胫神经潜伏期与 GH 谷值呈正相关 ( $P < 0.05$ ), 腓总神经传导速度与 GH 谷值呈负相关 ( $P < 0.05$ ) (见表 4)。

表 2 无神经病变组、CTS 组、PN 组与 SND 组临床资料比较

组别	n	男/女/例	神经电生理检查时年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	身高/(cm, $\bar{x} \pm s$ )	体重/(kg, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )
无神经病变组	30	12/18	38.0 ± 10.0	168.3 ± 7.5	73.5 ± 1.0	25.86 ± 2.60
CTS 组	17	8/9	42.5 ± 11.5	168.2 ± 11.6	80.1 ± 15.2	28.25 ± 4.56
PN 组	3	2/1	47.3 ± 9.0	167.0 ± 3.6	75.9 ± 3.6	27.18 ± 1.06
SND 组	4	2/2	48.3 ± 9.0	173.5 ± 11.8	76.8 ± 21.8	25.15 ± 5.06
F 值		0.937	1.921	0.422	0.967	1.933
P 值		0.816	0.138	0.738	0.416	0.136

  

组别	IGF-1/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$ )	IGF-1 指数 ( $\bar{x} \pm s$ )	IGFBP-3/(μg/mL, $\bar{x} \pm s$ )	HbA1c/(%, $\bar{x} \pm s$ )	GH 谷值/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$ )
无神经病变组	688.7 ± 300.4	2.30 ± 1.23	7.65 ± 2.24	6.4 ± 1.6	10.80 ± 12.90
CTS 组	647.7 ± 291.3	2.30 ± 0.96	7.66 ± 2.23	7.2 ± 1.9	13.58 ± 14.25
PN 组	767.3 ± 190.5	3.00 ± 1.00	9.10 ± 2.91	11.7 ± 1.2	34.63 ± 23.26
SND 组	395.8 ± 245.6	1.56 ± 0.96	6.32 ± 0.67	5.9 ± 0.4	4.26 ± 3.90
F 值	1.344	1.001	0.918	10.447	3.326
P 值	0.271	0.400	0.439	0.000	0.027

交感神经电生理检测指标中, 右上肢波幅与 HbA1c 呈负相关( $P < 0.05$ ), 与潜伏期无显著性相关性( $P > 0.05$ )。GH 谷值与左右上肢潜伏期、波幅无相关性( $P > 0.05$ )(见表 5)。

表 3 感觉神经电生理检测指标与 HbA1c、GH 谷值的相关性

参数	HbA1c		GH 谷值	
	r 值	P 值	r 值	P 值
正中神经潜伏期(指 I-腕)	0.401	0.003	0.172	0.232
正中神经潜伏期(指 III-腕)	0.312	0.024	0.117	0.424
正中神经动作电位波幅(指 I-腕)	-0.423	0.002	-0.081	0.578
正中神经动作电位波幅(指 III-腕)	-0.374	0.006	-0.131	0.369
正中神经传导速度(指 I-腕)	-0.365	0.007	-0.185	0.199
正中神经传导速度(指 III-腕)	-0.388	0.005	-0.168	0.249
尺神经潜伏期	0.195	0.157	0.148	0.299
尺神经传导速度	-0.266	0.052	-0.023	0.871
胫神经潜伏期	0.408	0.003	0.055	0.715
胫神经传导速度	-0.419	0.002	-0.07	0.641
腓总神经潜伏期	0.190	0.183	0.026	0.859
腓总神经传导速度	-0.325	0.020	-0.040	0.785
腓肠神经潜伏期	0.067	0.637	0.058	0.690
腓肠神经传导速度	-0.459	0.001	-0.135	0.354

表 4 运动神经电生理检测指标与 HbA1c、GH 谷值的相关性

参数	HbA1c		GH 谷值	
	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值
正中神经潜伏期	0.418	0.002	0.089	0.537
正中神经传导速度	-0.386	0.026	-0.144	0.432
尺神经潜伏期	0.393	0.003	0.117	0.413
胫神经潜伏期	0.076	0.584	0.300	0.032
腓总神经潜伏期	0.310	0.022	0.273	0.053
腓总神经传导速度	-0.453	0.002	-0.436	0.002

表 5 交感神经电生理检测指标与 HbA1c、GH 谷值的相关性

参数	HbA1c		GH 谷值	
	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值
左上肢潜伏期	0.200	0.159	0.142	0.329
左上肢波幅	-0.271	0.055	-0.033	0.824
右上肢潜伏期	0.212	0.135	0.112	0.445
右上肢波幅	-0.323	0.021	0.028	0.849

### 3 讨论

垂体生长激素瘤主要表现为长期生长激素过度分泌, 导致全身软组织、骨组织过度增生, 从而出现特征性外貌及体型。此外, 还会引起糖代谢异



常, 并发心血管系统、呼吸系统、生殖系统等功能异常, 同时是恶性肿瘤的高风险人群<sup>[1,4-5]</sup>。但目前, 垂体生长激素瘤并发神经病变研究相对较少<sup>[6]</sup>。神经电生理检测为周围神经病变诊断提供重要依据, 其中, 腕管综合征检测敏感性可达57%~94%, 特异性可达51%~97%<sup>[7]</sup>。高分辨率超声不仅可评估正中神经等神经纤维的横截面积, 同时还可直接观察浅表神经鞘解剖结构<sup>[8-9]</sup>。既往研究显示肢端肥大症合并腕管综合征患者的患病率为18%~84%<sup>[10-12]</sup>。ALIBAS等<sup>[13]</sup>进行的一项研究显示, 48例肢端肥大症患者通过症状评估、神经系统查体及神经电生理检测, 提示合并有腕管综合征患者占50%, 多发性周围神经病患病率29.2%。TAGLIAFICO等<sup>[14]</sup>纳入37例肢端肥大症患者, 经神经传导速度检测与高分辨率超声检查, 发现尺神经病变患病率为21%。目前尚无肢端肥大症合并交感神经功能障碍患病率的报道。本研究对本院54例垂体生长激素瘤患者进行神经电生理检查, 显示腕管综合征患病率为29.6%, 多发性周围神经病变患病率5.56%, 交感神经功能障碍患病率14.8%。

目前对垂体生长激素瘤患者合并神经病变的发病机制及影响因素尚有争议。1993年北京协和医院共纳入94例肢端肥大症患者, 对伴有或疑似周围神经病变者29例进行神经电生理检测, 其中11例确诊腕管综合征, 8例确诊多发性周围神经病变, 该研究提示肢端肥大症合并腕管综合征可能与继发糖尿病、生长激素高相关, 而合并多发性周围神经病与继发糖尿病及生长激素高无关<sup>[15]</sup>。然而, ALIBAS等<sup>[13]</sup>对48例肢端肥大症患者进行了研究, 在排除血糖对神经病变的影响外, 发现病情控制不佳、生长激素与IGF-1水平高者更易合并多发性周围神经病, 而CTS与疾病活动无相关性。1项病例对照研究显示, 利用高分辨率超声评估正中神经横截面积, 肢端肥大症患者正中神经横截面积明显增大, 且与IGF-1水平相关, 但与患者病程无关<sup>[6]</sup>。另有研究显示, 肢端肥大症合并腕管综合征患者在病情得到控制后, 患者神经病变症状及电生理检测参数可得到一定程度的好转<sup>[17]</sup>。TAGLIAFICO等<sup>[14]</sup>研究中肢端肥大症合并尺神经病变者, 经过1年治疗随访发现, 随着生长激素与IGF-1的降低, 8例患者中有5例患者神经病变在不同程度上得到改善。本研究发现,

垂体生长激素瘤合并有继发性糖尿病, 且血糖控制不良者更易并发多发性周围神经病变, 腕管综合征也可能与血糖控制不佳相关, 但后者平均血糖水平相对较低。而交感神经功能障碍与血糖水平无相关性。多发性周围神经病变组GH谷值明显高于其他组, 而CTS组与无神经病变对照组GH谷值比较无显著差异。故提示多发性周围神经病变可能与疾病活动性相关。

1960年JOHNSTON<sup>[18]</sup>在1例肢端肥大症患者尸检中发现, 其腕骨前韧带增厚, 正中神经受压, 且有明显的神经周围组织纤维化, 伴有中度的神经内膜和神经束膜纤维化, 组织银染显示神经传导纤维减少。JENKINS等<sup>[19]</sup>选取9例肢端肥大症合并CTS患者进行神经核磁共振检查, 发现肢端肥大症正中神经病变的主要病理机制可能是腕管内正中神经水肿增加, 而非腕管韧带增生导致的外在压迫。TAGLIAFICO等<sup>[14]</sup>利用高分辨率超声观察肢端肥大症患者尺神经, 同样观察到神经纤维横断面积增大。SASAGAWA等<sup>[20]</sup>选取21例肢端肥大症患者, 其中8例合并CTS, 13例未合并, 垂体瘤切除术前对上述患者进行神经电生理及核磁共振检查, 合并CTS组患者正中神经传导速度减慢, 核磁共振结果显示神经横断面增粗。术后3个月和术后1年再次评估患者病情, 在生长激素、IGF-1基本控制的情况下, 感觉神经传导速度有所改善, 但神经横断面无显著变化。因此, 提出神经病变结构改变可能远远滞后于功能改善。本研究对神经功能检测参数与GH谷值、血糖控制情况进行相关性分析, 结果显示血糖控制不佳主要影响感觉与运动神经, 可能延长神经动作电位潜伏期, 减慢传导速度, 降低神经动作电位波幅, 而对交感神经功能影响相对较弱。GH谷值仅与胫神经潜伏期、腓总神经传导速度有一定的相关性, 但由于本试验样本量相对较小, 未发现更多与感觉、运动以及交感神经功能有显著相关性的指标。

综上所述, 垂体生长激素瘤患者常合并不同类型神经病变, 血糖与GH水平长期控制不佳可能是并发多发性周围神经病变的主要影响因素, 高血糖亦可能是垂体生长激素瘤患者合并腕管综合征的危险因素。因此, 应用神经电生理检查进行早期诊断并治疗, 加强血糖管理及良好的病情控

制, 可有效防治神经病变严重并发症, 改善患者生活质量与预后。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 中华医学会内分泌学分会. 肢端肥大症诊治中国专家共识 (2020 版)[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2020, 36(9): 751-760.
- [2] ANNAMALAI A K, WEBB A, KANDASAMY N, et al. A comprehensive study of clinical, biochemical, radiological, vascular, cardiac, and sleep parameters in an unselected cohort of patients with acromegaly undergoing presurgical somatostatin receptor ligand therapy[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2013, 98(3): 1040-1050.
- [3] SHEN M, WANG M, HE W Q, et al. Impact of long-acting somatostatin analogues on glucose metabolism in acromegaly: a hospital-based study[J]. *Int J Endocrinol*, 2018, 2018:3015854.doi: 10.1155/2018/3015854.
- [4] MELMED S. Medical progress: acromegaly[J]. *N Engl J Med*, 2006, 355(24): 2558-2573.
- [5] COLAO A, GRASSO L, GIUSTINA A, et al. Acromegaly[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2019, 5(1): 20.
- [6] ROSARIO N B, de JESUS O. Electrodiagnostic evaluation of carpal tunnel syndrome[J]. *Muscle Nerve*, 2011, 44(4): 597-607
- [7] KOKUBO R, KIM K. Carpal tunnel syndrome: diagnosis and treatment[J]. *No Shinkei Geka*, 2021, 49(6): 1306-1316.
- [8] 孙莎, 张婷婷, 景东华. 腕管综合征的诊断研究进展[J]. *临床荟萃*, 2019, 34: 180-183.
- [9] 王清萍. 神经超声在腕管综合征诊治中的研究进展[J]. *卒中与神经疾病*, 2021, 28: 591-594.
- [10] JAMAL G A, KERR D J, MCLELLAN A R, et al. Generalised peripheral nerve dysfunction in acromegaly: a study by conventional and novel neurophysiological techniques[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1987, 50(7): 886-894.
- [11] CAPATINA C, WASS J A. 60 years of neuroendocrinology: acromegaly[J]. *J Endocrinol*, 2015, 226(2): T141-T160.
- [12] ABREU A, TOVAR A P, CASTELLANOS R, et al. Challenges

in the diagnosis and management of acromegaly: a focus on comorbidities[J]. *Pituitary*, 2016, 19(4): 448-457.

- [13] ALIBAS H, GOGAS Y D, KAHRAMAN K P, et al. Peripheral nervous system assessment in acromegaly patients under somatostatin analogue therapy[J]. *J Endocrinol Invest*, 2017, 40(1): 33-40.
- [14] TAGLIAFICO A, RESMINI E, NIZZO R, et al. The pathology of the ulnar nerve in acromegaly[J]. *Eur J Endocrinol*, 2008, 159(4): 369-373.
- [15] 汤晓芙, 史铁繁, 金自孟, 等. 肢端肥大症并发周围神经病[J]. *中华神经精神科杂志*, 1993, 26(1): 38-41.
- [16] SÁGOVÁ I, PAVAI D, KANTÁROVÁ D, et al. Influence of disease activity and body composition parameters on cross-sectional area of the median nerve in acromegalic patients[J]. *Physiol Res*, 2021, 70(6): DOI: 10.33549/physiolres.934681.
- [17] GIUSTINA A, BARKAN A, BECKERS A, et al. A Consensus on the diagnosis and treatment of acromegaly comorbidities: an update[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2020, 105(4): DOI: 10.1210/clinem/dgz096.
- [18] JOHNSTON A W. Acroparaesthesiae and acromegaly[J]. *Br Med J*, 1960, 1(5186): 1616-1618.
- [19] JENKINS P J, SOHAIB S A, AKKER S, et al. The pathology of median neuropathy in acromegaly[J]. *Ann Intern Med*, 2000, 133(3): 197-201.
- [20] SASAGAWA Y, TACHIBANA O, DOAI M, et al. Median nerve conduction studies and wrist magnetic resonance imaging in acromegalic patients with carpal tunnel syndrome[J]. *Pituitary*, 2015, 18(5): 695-700.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 李娟, 徐剑, 钟历勇. 垂体生长激素瘤并发神经病变的影响因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(12): 60-65.

**Cite this article as:** LI J, XU J, ZHONG L Y. Analysis of the factors affecting the occurrence of neuropathy in growth hormone-secreting pituitary adenoma[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(12): 60-65.