

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2021.12.005

带状疱疹后神经痛病人自主神经功能观察研究 *

李冉¹ 樊碧发² 毛鹏^{2△} 刘波涛² 王海宁² 张毅² 闫龙涛² 李怡帆²(¹北京中医药大学研究生院, 北京 100029; ²中日友好医院疼痛科, 北京 100029)

摘要 目的: 评价带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN) 病人的自主神经功能。**方法:** 选取中日友好医院疼痛科 2021 年 1 月至 2021 年 6 月 PHN 病人 33 例为实验组 (O 组), 同时段健康受试者 47 例为对照组 (C 组), 两组均行 24 h 动态心电图检测, 比较两组心率变异性 (heart rate variability, HRV) 指标和昼夜变化情况。**结果:** 组间比较: O 组受试者 24 h 的 SDNN (standard deviation of NN intervals)、SDANN (standard deviation of the average NN intervals)、SDNN Index (the average value of SDANN)、rMSSD (root mean square successive differences between successive R-R intervals)、pNN50 (the proportion of adjacent NN intervals differing by > 50 ms)、总功率 (total power, TP)、极低频功率 (very low frequency, VLF)、低频功率 (low frequency, LF)、高频功率 (high frequency, HF) 均明显低于 C 组 ($P < 0.05$), LF/HF 与 C 组相似 ($P > 0.05$); O 组受试者昼间 rMSSD 与 C 组相近, 其余指标均明显低于 C 组; O 组受试者夜间 LF/HF 与 C 组相近, 其余指标均明显低于 C 组。组内比较: O 组受试者昼间的 SDNN 和 LF/HF 明显高于夜间 ($P < 0.05$), LF、rMSSD 与夜间相近 ($P > 0.05$), 其余指标均明显低于夜间; C 组受试者昼间的 SDNN 与夜间相近, LF 和 LF/HF 均明显高于夜间, 其余指标均明显低于夜间 ($P < 0.05$)。**结论:** PHN 病人的自主神经功能较正常下降, 交感、副交感神经功能均减弱, 昼夜的自主神经功能均低于正常水平; 交感神经功能昼夜无差异, 副交感神经功能日间减弱, 夜间增强。

关键词 带状疱疹后神经痛; 心率变异性; 自主神经功能; 昼夜节律; 疼痛

Observational study of autonomic function in patients with postherpetic neuralgia *

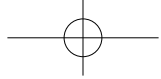
LI Ran¹, FAN Bifa², MAO Peng^{2△}, LIU Botao², WANG Haining², ZHANG Yi², YAN Longtao², LI Yifan²(¹Department of Graduate School, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; ²Department of Pain Medicine, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China)

Abstract Objective: To evaluate the autonomic nerve function of patients with postherpetic neuralgia (PHN).

Methods: A total of 33 PHN patients from the pain department of China-Japan Friendship Hospital from January 2021 to June 2021 were selected as the observation group (group O), and 47 normal subjects at the same time were selected as the control group (group C). Both groups were treated the 24 h dynamic electrocardiogram. It was used to compare the heart rate variability (HRV) indicators and diurnal variation between the two groups. **Results:** The 24 h SDNN, SDANN, SDNN Index, rMSSD, pNN50, TP, VLF, LF, and HF of patients in group O were significantly lower than those in group C ($P < 0.05$), and LF/HF was similar to that in group C ($P > 0.05$). The daytime rMSSD of patients in group O was approximate to those in group C, while the rest of parameters were significantly lower than those in group C. LF/HF of the group O at night was similar to that in group C, other indicators were significantly lower than those in group C. The daytime SDNN and LF/HF of the group O were significantly higher than those at night ($P < 0.05$), LF, rMSSD was similar to that at night ($P > 0.05$), and other indicators were significantly lower than the night. The SDNN of the patients in group C during the day was similar to that of the night, LF and LF/HF were significantly higher than that at night, and the other indicators were significantly lower than that at night ($P < 0.05$). **Conclusion:** The autonomic nerve function of PHN patients is lower than normal, while the sympathetic and parasympathetic nerve functions are weakened. There

* 基金项目: 国家临床重点研发计划 (2016-KJBYF-004); 北京化工大学-中日友好医院生物医学转化工程研究中心联合项目 (XK2020-13)

△ 通信作者 毛鹏 doctormaopeng@126.com



is no difference in sympathetic nerve function between day and night. Parasympathetic nerve function weakens during daytime and strengthens at night.

Keywords postherpetic neuralgia; heart rate variability; autonomic nerve function; circadian rhythm; pain

带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN) 是带状疱疹 (herpes zoster, HZ) 皮疹愈合后持续 1 个月以上的疼痛, 是带状疱疹最常见的并发症^[1]。HZ 的年发病率约 3%~5%, 其中 9%~34% 的 HZ 病人会发生 PHN。PHN 的发生机制与神经可塑性有关, 自主神经功能异常是重要发病因素^[1,2]。心率变异性 (heart rate variability, HRV) 是指逐次心跳周期差异的变化, 可以评价自主神经系统的功能状态, 目前把 HRV 作为分析自主神经系统功能的非侵入性指标已成为许多研究者的共识^[3-5]。应用 HRV 分析自主神经功能状态的方法在心脏病、脑血管病、糖尿病、纤维肌痛等领域已经有较多研究^[6,7], 但其在 PHN 自主神经功能状态的研究中应用较少。本课题组在既往研究中, 采用 HRV 检测仪 (丽台科技股份有限公司) 行 5 分钟 HRV 检测发现 PHN 可导致自主神经功能紊乱^[8], 但这种紊乱的昼夜变化规律、交感与副交感神经在其中的变化规律尚不清楚。因此, 本研究拟采用 24 h 动态心电图 (Holter) 评估 PHN 病人的自主神经功能状态和昼夜差异, 探讨其与 PHN 的关系, 以期在自主神经功能方面为临床治疗提供资料。

方 法

1. 一般资料

本研究经中日友好医院医学伦理委员会批准 (2019-171-K117), 并与病人签署知情同意书。选择中日医院疼痛科 2021 年 1 月至 2021 年 6 月符合纳入标准的 PHN 病人 33 例为实验组 (O 组), 其中男 13 例, 女 20 例, 年龄 45~88 岁, 平均 69.6 岁。另选取我院同时间段健康受试者 47 例为对照组 (C 组), 其中男 21 例, 女 26 例, 年龄 45~87 岁, 平均 69.1 岁。两组受试者的一般资料比较差异均无统计学意义。

纳入标准: 参照《带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识》^[1] 和《疼痛学》^[2]: ①有明确带状疱疹史, 疱疹愈合后疼痛 ≥ 1 个月; ②疼痛分布区域符合神经解剖特点; ③疼痛为持续或反复发作的瘙痒样、灼烧样、针刺样、刀割样、电击样或搏动样疼痛; ④病变部位皮肤感觉异常 (如蚁行感、紧束感等); ⑤影响病人生活质量、睡眠质量、情绪等。

排除标准: ①合并严重心脑血管疾病、心律失常、血液系统疾病、恶性肿瘤、重要脏器功能障碍者; ②月经期、妊娠期妇女; ③局部皮肤过敏或有其他严重皮肤疾病者; ④合并其他神经损伤性疾病者; ⑤合并重大精神疾病、认知障碍等无法配合者。

2. 测量方法

两组均采集 24 h Holter 数据 (美国迪姆公司, DMS300-4A), 采用 DMS 动态心电图分析软件 V12 进行分析。监测中保持正常生活方式, 避免接触强电磁干扰等检查, 避免电极片脱落。

3. 观察指标

HRV 分析大致分为线性和非线性分析。其中, 线性分析法分为时域分析法、频域分析法和时频分析法。

时域分析指标包括: ① SDNN (standard deviation of NN intervals): 全部正常窦性心搏间期的标准差, 反映总体 HRV; ② SDANN (standard deviation of the average NN intervals): 每 5 分钟 RR 间期平均值的标准差, 反映交感神经张力; ③ SDNN Index (the average value of SDANN): 每 5 分钟 RR 间期平均值的标准差的平均值, 反映交感神经张力; ④ rMSSD (root mean square successive differences between successive R-R intervals): 相邻 RR 间期差值的均方根, 反映迷走神经张力; ⑤ pNN50 (the proportion of adjacent NN intervals differing by > 50 ms): 相邻 RR 间期相差 > 50 ms 的个数占总心跳次数的百分比, 反映迷走神经张力。

频域分析指标包括: ①总功率 (total power, TP): 反映自主神经功能总体状态; ②极低频功率 (very low frequency, VLF): 一般认为可能与温度对外周血管紧张度的调节、肾素、血管紧张素的水平、血容量的变化、心泵状态以及潮气量的低频波动等有关; ③低频功率 (low frequency, LF): 可以反映交感和迷走神经系统对窦房结的复合调节作用, 其中交感神经张力占主要地位; ④高频功率 (high frequency, HF): 反映迷走神经调节功能; ⑤ LF/HF: 低频与高频之比, 可反映交感与迷走神经张力的平衡状态, LF/HF 值增加反映交感神经兴奋性增强^[9-14]。

本研究的自主神经功能活性以时域分析法指标为准, 交感、副交感神经活性及其平衡状态以频域分析法指标为准^[12-14]。记录每位受试者的 24 h、昼 (6:00~22:00)、夜 (22:00~6:00) 的 SDNN、SDANN、



SDNN Index、rMSSD、pNN50、TP、VLF、LF、HF、LF/HF 的值 (见表 1)。

4. 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行数据分析, 所有计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, 计量资料符合正态分布的采用 t 检验, 不符合正态分布的采用 Mann-Whitney U 秩和检验, 计数资料采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组受试者的一般资料

两组受试者的性别、年龄、身高、体重指数比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 2)。

2. 两组受试者的 HRV 数据比较

组间比较: O 组病人 24 h 的 SDNN、SDANN、SDNN Index、rMSSD、pNN50、TP、VLF、LF、HF 均明显低于 C 组 ($P < 0.05$), LF/HF 与 C 组相似 ($P > 0.05$, 见表 3)。O 组病人昼间 rMSSD 与 C 组相近 ($P > 0.05$), 其余指标均明显低于 C 组 ($P < 0.05$); O 组病人夜间 LF/HF 与 C 组相近, 其余指标均明显低于 C 组 ($P < 0.05$, 见表 4)。

组内昼夜比较: O 组病人昼间的 SDNN 和 LF/HF 明显高于夜间, LF、rMSSD 与夜间相近, 其余指标均明显低于夜间 ($P < 0.05$, 见图 1、表 4); C 组受试者昼间的 SDNN 与夜间相近, LF、LF/HF 均明显高于夜间, 其余指标均明显低于夜间 ($P < 0.05$, 见表 4)。

表 1 评价自主神经总体功能、交感、副交感功能的时域、频域分析指标

Table 1 Time-domain and frequency-domain for evaluating autonomic nervous system function, sympathetic function and parasympathetic function

	时域分析法 Time domain analysis	频域分析法 Frequency domain analysis	意义 Significance
自主神经功能 Autonomic nerve function	SDNN	TP	数值越大, 功能越强 The value indicates the strength of neural function
交感神经功能 Sympathetic nerve function	SDANN, SDNN Index	LF, LF/HF	数值越大, 功能越强 The value indicates the strength of neural function
副交感神经功能 Parasympathetic nerve function	rMSSD, pNN50	HF	数值越大, 功能越强 The value indicates the strength of neural function

表 2 两组受试者的一般资料比较 ($\bar{x} \pm SD$)

Table 2 Comparison of general information between two groups ($\bar{x} \pm SD$)

	对照组 Group C ($n = 47$)	实验组 Group O ($n = 33$)
年龄 (岁) Age (year)	69.1 \pm 13.1	69.6 \pm 10.4
性别 (男/女) Gender (Male/Female)	26/21	13/20
身高 (cm) Height (cm)	164.3 \pm 7.8	163.5 \pm 8.5
身体质量指数 (kg/m^2) BMI (kg/m^2)	23.1 \pm 2.9	23.1 \pm 3.0

表 3 两组受试者的 24 h HRV 数据比较 ($\bar{x} \pm SD$)

Table 3 Comparison of 24-hour HRV data between two groups ($\bar{x} \pm SD$)

	对照组 Group C ($n = 47$)	实验组 Group O ($n = 33$)
SDNN (ms)	145.9 \pm 18.7	115.2 \pm 26.3***
SDANN (ms)	127.1 \pm 22.5	99.3 \pm 25.9***
SDNN Index (ms)	61.2 \pm 13.0	46.0 \pm 26.0***
rMSSD (ms)	50.3 \pm 24.9	42.3 \pm 30.3*
pNN50 (%)	10.4 \pm 9.0	6.3 \pm 13.0***
TP (Hz)	2927.1 \pm 1379.1	1550.8 \pm 1678.5***
VLF (Hz)	2173.3 \pm 1115.9	978.1 \pm 577.0***
LF (Hz)	474.4 \pm 276.7	288.7 \pm 599.5***
HF (Hz)	235.8 \pm 182.0	224.6 \pm 640.6***
LF/HF	2.7 \pm 1.9	2.0 \pm 1.5

* $P < 0.05$, *** $P < 0.001$, 与 C 组相比; * $P < 0.05$, *** $P < 0.001$, compared with group C.

表 4 两组受试者的昼 (22:00-6:00) 夜 (6:00-22:00) HRV 数据比较 ($\bar{x} \pm SD$)

Table 4 Comparison of day data (22:00-6:00) and night HRV data (6:00-22:00) between two groups ($\bar{x} \pm SD$)

		对照组 Group C ($n = 47$)	实验组 Group O ($n = 33$)
SDNN (ms)	昼 Day	123.2±16.9	97.5±25.4****
	夜 Night	124.9±16.9	84.9±26.9***
rMSSD (ms)	昼 Day	47.2±23.7###	42.4±38.5
	夜 Night	56.2±30.2	48.4±45.6*
pNN50 (%)	昼 Day	8.4±8.5###	5.4±12.5****
	夜 Night	14.9±12.5	8.5±14.5***
TP (Hz)	昼 Day	2564.6±1416.2###	1386.0±1505.0****
	夜 Night	3605.2±1649.3	1843.7±2081.2***
VLF (Hz)	昼 Day	1949.1±1147.9###	892.0±506.5****
	夜 Night	2595.0±1329.8	1135.9±854.8***
LF (Hz)	昼 Day	602.7±440.5###	333.6±716.4***
	夜 Night	404.9±245.9	268.1±537.0***
HF (Hz)	昼 Day	174.1±149.8###	177.0±572.0****
	夜 Night	354.6±300.2	318.1±790.9***
LF/HF	昼 Day	3.2±2.3###	2.8±1.6****
	夜 Night	2.4±1.8	1.8±1.9

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, 与 C 组相比; # $P < 0.05$, ## $P < 0.01$, ### $P < 0.001$, 与夜间相比
* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, compared with group C; # $P < 0.05$, ## $P < 0.01$, ### $P < 0.001$, compared with night data.

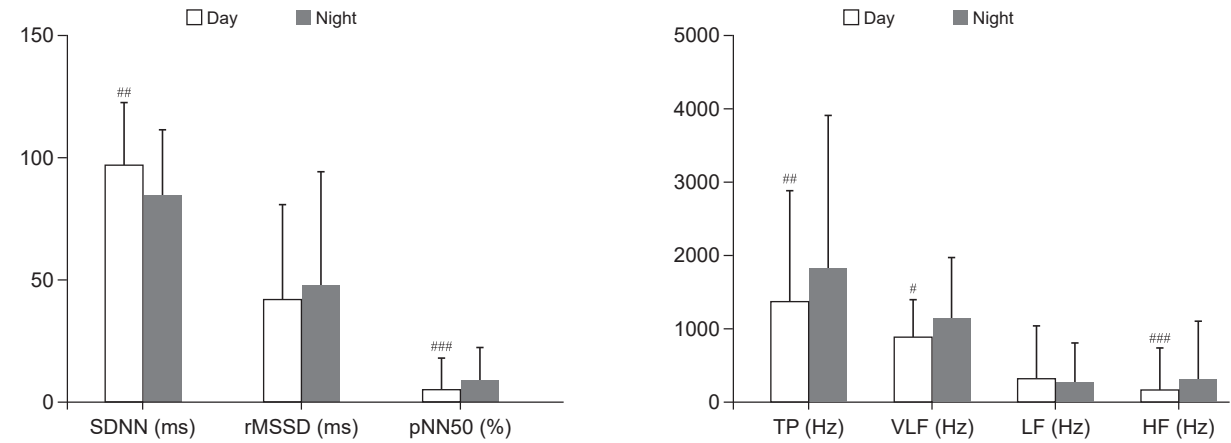


图 1 O 组受试者的昼夜数据比较

Fig. 1 Comparison of day and night data of subjects in group O

$P < 0.05$, ## $P < 0.01$, ### $P < 0.001$, 与夜间相比; # $P < 0.05$, ## $P < 0.01$, ### $P < 0.001$, compared with night data.

3. 两组受试者的 HRV 数据分析

组间比较: O 组病人自主神经总体功能明显低于 C 组, 交感、副交感神经功能均减弱, 昼夜均低于 C 组。

组内昼夜比较: O 组 PHN 病人夜间自主神经总体功能明显低于昼间, 交感神经功能昼夜无明显差异, 副交感神经功能夜间增强, 处于优势; C 组受试者自主神经总体功能昼夜无明显差异, 昼间交感神经功能占优势, 夜间副交感神经功能占优势。

讨 论

PHN 是最常见的神经病理性疼痛之一, 与交感神经功能异常有关, 情绪激动、缺氧等与交感活动增加有关的因素都易诱发疼痛的产生^[15], 抑制和刺激交感神经可分别导致疼痛行为缓解和加剧^[16]。临床和动物实验均证实, 神经损伤后存在交感-感觉耦联现象^[17-19], 采用手术或化学性交感神经损毁术可以缓解顽固性神经病理性疼痛, 特别是灼痛^[15]。因此, 目前普遍认为, 神经病理性疼痛的发生与交感



神经活性增强有关^[20-22]。但交感神经属于自主神经系统,其与副交感神经共同调节人体各项生理活动,探讨自主神经功能与疼痛发生的关系不能仅观察交感神经,而应从自主神经功能的整体去分析。

本研究结果显示,PHN病人的交感神经功能并非增强,而是减弱。另外,PHN病人的副交感神经功能和自主神经总体功能亦呈减弱态势,这可能与病理状态下副交感神经活性较交感神经活性下降更多,以致副交感神经对交感神经的制约能力不足,交感副交感功能失衡有关。在此情况下,当刺激交感神经时,这种不平衡被放大,病人即表现为疼痛加重;当抑制交感神经时,这种不平衡减小,即表现为疼痛减轻。这与临床上抑制和刺激交感神经可分别导致疼痛行为缓解和加剧相一致。

自主神经系统包括交感和副交感神经系统。交感和副交感神经系统在大脑皮质及下丘脑支配下,既拮抗又协调地调节器官的生理活动^[23,24]。传统医学认为,人体生理病理状态下阴阳表现的物质基础,正是自主神经系统(交感与副交感)调控的遍布全身的神内分免疫网络:交感神经调控阳性表现,副交感神经调控阴性表现^[25]。交感与副交感神经的相互协调,正如阴阳两方面在人体的对立统一,共同使机体保持良好状态,免受疾病的侵害。当这种平衡被打破,机体自然会发生疾病,在PHN病人即表现为各种类型的疼痛。

自主神经功能具有节律性,表现为日间在活动异化中,交感神经系统起主要作用,夜间在恢复同化中,副交感神经系统起主要作用^[25]。如《素问·生气通天论》说:“故阳气者,一日而主外,平旦人气生,日中而阳气隆,日西而阳气已虚,气门乃闭”,反映了人体随昼夜阴阳二气的盛衰变化而出现的适应性调节。正常人日间以交感神经支配占优势,夜间以迷走神经支配占优势。本研究中C组正常人HRV各指标的昼夜变化规律也进一步证实了这一点。但同时本研究也发现,在PHN疾病条件下,病人的交感神经和副交感神经的昼夜节律性出现异常,表现为副交感神经节律性变化尚存,而交感神经昼夜无明显差异,节律性变化消失。正常人体兴奋与抑制应保持相对的动态平衡,白天“阳长阴消”,功能偏于兴奋状态,夜间“阴长阳消”,功能偏于抑制状态。而本研究结果提示,PHN病人在夜间交感神经仍呈兴奋状态,阴长而阳未消,此或可部分解释PHN病人睡眠受损之原因。

在PHN的治疗上,现代医学采用交感神经阻滞或损毁镇痛,今后或可探索通过恢复交感神经节

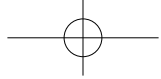
律以及恢复自主神经功能的稳态来缓解疼痛。传统医学认为PHN主要是气滞血瘀为患,治疗过程中多运用苦寒燥湿之品。本研究发现,PHN病人交感、副交感均减弱,证型为阴阳两虚型,并以阳病为主,因此在治疗上,可加入补阴助阳的药物(如黄精、熟地、党参、黄芪、菟丝子等),避免过多的攻伐驱邪而损伤正气,可能会达到更好的治疗效果。

由于条件所限,本研究也存在一些不足:①病例数量较少,可能导致结果偏倚;②证型分型不够细致,指导治疗方面仅为理论分析,实用性尚需进一步验证;③缺少治疗前后HRV的对比,影响结果的说服力;④缺少对病人夜间睡眠质量的评价,不能直接证明自主神经功能的昼夜差异与睡眠的关系。上述不足我们将在下一步研究中逐步完善。

综上所述,本研究的结果表明PHN病人的自主神经功能较正常人下降,交感、副交感神经功能均减弱,昼夜的自主神经功能均低于正常水平;夜间自主神经功能较白天减弱,交感神经功能昼夜无差异,副交感神经功能夜晚增强,处于优势;交感神经昼夜节律消失,副交感神经存在昼夜节律变化。基于以上,PHN的治疗上可继续探讨如何恢复自主神经功能的稳态和交感神经的昼夜节律,治疗中可加入补阴助阳药物,可能会获得更好的镇痛效果。

参 考 文 献

- [1] 带状疱疹后神经痛诊疗共识编写专家组. 带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(3):161-167.
- [2] 韩济生, 樊碧发. 疼痛学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2014:552-556.
- [3] Cygankiewicz I, Zareba W. Heart rate variability[J]. Handb Clin Neurol, 2013, 117:379-393.
- [4] Xhyheri B, Manfrini O, Mazzolini M, et al. Heart rate variability today[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2012, 55(3):321-331.
- [5] Taralov ZZ, Terziyski KV, Kostianev SS. Heart rate variability as a method for assessment of the autonomic nervous system and the adaptations to different physiological and pathological conditions[J]. Folia Med (Plovdiv), 2015, 57(3-4):173-180.
- [6] Fouradoulas M, von Känel R, Schmid JP. Heart rate variability-state of research and clinical applicability[J]. Praxis (Bern 1994), 2019, 108(7):461-468.
- [7] Meeus M, Goubert D, De Backer F, et al. Heart rate variability in patients with fibromyalgia and patients with chronic fatigue syndrome: a systematic review[J]. Semin Arthritis Rheum, 2013, 43(2):279-287.



- [8] 马迎春, 毛鹏, 王海宁, 等. 老年带状疱疹后神经痛病人的自主神经功能观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(9):688-691.
- [9] Catai AM, Pastre CM, Godoy MF, *et al.* Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures[J]. Braz J Phys Ther, 2020, 24(2):91-102.
- [10] Hayano J, Yuda E. Pitfalls of assessment of autonomic function by heart rate variability[J]. J Physiol Anthropol, 2019, 38(1):3.
- [11] Nicolini P, Ciulla MM, De Asmundis C, *et al.* The prognostic value of heart rate variability in the elderly, changing the perspective: from sympathovagal balance to chaos theory[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2012, 35(5):622-638.
- [12] 李瑞敏, 宋荣华, 徐勇辉. 动态心电图的心率变异性分析及研究 [J]. 当代医学, 2020, 26(18):159-160.
- [13] 冀晓冲, 管琳, 李文一, 等. 心率变异性临床应用研究进展 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(17):2809-2811.
- [14] 陈了一. 心悸中医证候分布及与自主神经功能相关性的研究 [D]. 北京: 中国中医科学院望京医院, 2016: 9-13.
- [15] 韩济生, 樊碧发. 疼痛学 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2014:476.
- [16] 叶海涛, 杨红军. 交感神经、炎症细胞因子与神经病理性疼痛的关系 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22(2):91-93.
- [17] Rigaud J, Delavierre D, Sibert L. Sympathetic nerve block in the management of chronic pelvic and perineal pain[J]. Prog Urol, 2010, 20(12):1124-1131.
- [18] 解宗全, 杨立强, 倪家骧. CT 引导下神经根射频联合交感神经射频毁损治疗带状疱疹后遗神经痛的疗效观察 [J]. 中国全科医学, 2012, 15(10B):3399-3401.
- [19] 郑留柱. 背根神经节双极脉冲射频联合交感神经毁损治疗带状疱疹后神经痛的效果 [J]. 临床医学, 2021, 41(5):30-32.
- [20] 杨浩, 李炜. 带状疱疹后遗神经痛发生机制及治疗现状分析 [J]. 健康之友学术探讨, 2020, 9:176.
- [21] 肖芳梅, 田承浩. 浅议神经病理性疼痛的发病机制 [J]. 饮食保健, 2017, 4:297.
- [22] 刘云婷, 李文艳, 刘娜. 加巴喷丁联合交感神经阻滞治疗带状疱疹后遗神经痛的疗效观察 [J]. 西南军医, 2015, 17(5):513-515.
- [23] Wehrwein EA, Orer HS, Barman SM. Overview of the anatomy, physiology, and pharmacology of the autonomic nervous system[J]. Compr Physiol, 2016, 6(3):1239-1278.
- [24] Gibbons CH. Basics of autonomic nervous system function[J]. Handb Clin Neurol, 2019, 160:407-418.
- [25] 何复东, 何茁, 严兴海, 等. 破解阴阳——中医病理状态下阴阳表现物质基础的探讨 [J]. 中医临床研究, 2019, 11(7):43-45.

• 消 息 •

2021 年《中国疼痛医学杂志》征稿与征订

《中国疼痛医学杂志》是由中华人民共和国教育部主管, 北京大学和中华医学会疼痛学分会共同主办的专业性学术期刊。报道有关疼痛基础研究和临床诊疗的综合性学术刊物。现为中文核心期刊(北京大学核心期刊)、中国科技论文统计源期刊、中国科技核心期刊、中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊。《中国疼痛医学杂志》诚邀您投稿、订阅。

投稿: 来稿可在杂志官网投稿 <http://casp.ijournals.cn>, 请署真实姓名、工作单位、职称, 附单位介绍信(信中须注明未“一稿两投”、署名无争议、对文章内容的真实性负责、无泄密内容)。投稿时请注明通信作者及基金资助信息, 并提供详细的通信地址、邮编、联系电话、E-mail 等。衷心希望《中国疼痛医学杂志》成为您了解疼痛医学发展和发表科研成果的平台之一。

订购: 邮发代号: 82-832, 本刊为月刊, 大 16 开本, 80 页, 每册定价 32.00 元, 全年 12 期, 共 384.00 元。欢迎在当地邮局订阅或直接汇款至编辑部订阅。

编辑部地址: 北京海淀区学院路 38 号, 北京大学医学部《中国疼痛医学杂志》编辑部

投稿网址: <http://casp.ijournals.cn>

联系电话: 010-82801712; 010-82801705

电子邮箱: pain1712@126.com

联系人: 赵磊

QQ 群: 222950859 微信公众平台号: pain1712

