

476 例主动脉夹层发病时间分布特点研究

张迎峰 朱化刚 张志功 李永生 仇鹏

【摘要】 目的 探讨主动脉夹层(AD)患者发病时间分布特点。方法 采用回顾性横断面研究方法。收集 2009 年 1 月至 2017 年 6 月安徽医科大学第一附属医院收治的 476 例 AD 患者的临床资料。将纳入患者按以下标准划分:性别、年龄[青年(<45 岁)、中年(45~59 岁)和老年(≥ 60 岁)]、Stanford 分型(A 型和 B 型)、是否合并高血压病。将各变量纳入圆形统计法分析患者发病的时间(月份和昼夜)分布情况。观察指标:(1)患者整体发病时间分布情况。(2)不同性别患者发病时间分布情况。(3)不同年龄患者发病时间分布情况。(4)不同 Stanford 分型患者发病时间分布情况。(5)是否合并高血压病患者发病时间分布情况。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料用构成比表示。采用圆形统计法计算三角函数变换后的发病时间资料。采用 Rayleigh 检验(统计量为 Z 值)分析发病月份节律性和昼夜节律性。**结果** (1)患者整体发病时间分布情况:AD 患者发病具有明显月份节律性和昼夜节律性($Z = 14.79, 31.60, P < 0.05$)。发病最多月份为 11 月(59 例),最少月份为 8 月(24 例),发病高峰日为 1 月 12 日;发病最多时段为 16:00—17:00(37 例),发病最少时段为 3:00—4:00(8 例),发病高峰时刻为 14:55。(2)不同性别发病时间分布情况:男性患者具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z = 11.28, 27.81, P < 0.05$);女性患者也具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z = 3.48, 4.37, P < 0.05$)。(3)不同年龄患者发病时间分布情况:青年患者不具有发病月份节律性($Z = 1.33, P > 0.05$),而具有发病昼夜节律性($Z = 4.29, P < 0.05$);中年患者具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z = 7.48, 17.41, P < 0.05$);老年患者也具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z = 6.62, 11.04, P < 0.05$)。(4)不同 Stanford 分型患者发病时间分布情况:Stanford A 型患者不具有发病月份节律性($Z = 1.60, P > 0.05$),而具有发病昼夜节律性($Z = 10.51, P < 0.05$);Stanford B 型患者具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z = 13.94, 21.70, P < 0.05$)。(5)是否合并高血压病患者发病时间分布:高血压患者具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z = 12.08, 29.81, P < 0.05$)。血压正常患者不具有发病月份节律性($Z = 3.84, P > 0.05$),而具有发病昼夜节律性($Z = 4.78, P < 0.05$)。**结论** AD 好发于天气寒冷的月份及午后时段。

【关键词】 主动脉夹层; 发病时间; 圆形统计法; 流行病学研究; 节律性; 安徽地区

基金项目:国家自然科学基金青年项目(81100251)

Features of time distribution in the onset of aortic dissection of 476 patients Zhang Yingfeng, Zhu Huagang, Zhang Zhigong, Li Yongsheng, Qiu Peng. Department of Vascular Surgery, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230032, China

Corresponding author: Zhu Huagang, Email: huagzhu@yeah.net

【Abstract】 Objective To investigate the features of time distribution in the onset of aortic dissection (AD). **Methods** The retrospective cross-sectional study was conducted. The clinical data of 476 AD patients who were admitted to the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University from January 2009 to June 2017 were collected. The patients were divided by the following criteria: gender, age [youth (<45 years), middle-age (45–59 years) and elderly (≥ 60 years)], Stanford types (type A and type B), with or without hypertension. All variables were analyzed by circular distribution statistics to illuminate the features of time distribution in the onset of AD (monthly rhythm and circadian rhythm). Observation indicators: (1) overall time distribution of AD; (2) time distribution of subgroups with different genders; (3) time distribution of subgroups with different age; (4) time distribution of subgroups with different Stanford types; (5) time distribution of subgroups with or without hypertension. Measurement data with normal distribution were represented as $\bar{x} \pm s$ and count data were described as constituent ratio. The circular distribution statistics were used to calculate time data of onset after trigonometric function transformation. The monthly rhythm and circadian rhythm were done using the Rayleigh test (Z value). **Results** (1) Overall time distribution of AD: the AD patients had the monthly rhythm and circadian rhythm

($Z=14.79, 31.60, P<0.05$). The months with the maximum and minimum cases were November (59 cases) and August (24 cases) respectively, the peak day was on January 12. AD often occurred from 16:00 to 17:00 (37 cases) but barely occurred from 3:00 to 4:00 (8 cases), with a peak of 14:55. (2) Time distribution of subgroups with different gender: male subgroup had the monthly rhythm and circadian rhythm ($Z=11.28, 27.81, P<0.05$); female subgroup had the monthly rhythm and circadian rhythm ($Z=3.48, 4.37, P<0.05$). (3) Time distribution of subgroups with different age: patients in the youth subgroup had no monthly rhythm ($Z=1.33, P>0.05$), and there was the circadian rhythm ($Z=4.29, P<0.05$); patients in the middle-age subgroup had the monthly rhythm and circadian rhythm ($Z=7.48, 17.41, P<0.05$); patients in the old-age subgroup had the monthly rhythm and circadian rhythm ($Z=6.62, 11.04, P<0.05$). (4) Time distribution of subgroups with different Stanford type: patients in the type A subgroup had no monthly rhythm ($Z=1.60, P>0.05$), and there was the circadian rhythm ($Z=10.51, P<0.05$); patients in the type B subgroup had the monthly rhythm and circadian rhythm ($Z=13.94, 21.70, P<0.05$). (5) Time distribution of subgroups with or without hypertension: subgroups with hypertension had the monthly rhythm and circadian rhythm ($Z=12.08, 29.81, P<0.05$). Subgroups without hypertension had no monthly rhythm ($Z=3.84, P>0.05$), showing a statistically significant difference in the circadian rhythm ($Z=4.78, P<0.05$). **Conclusion** AD often occurs in cold months and afternoon.

【Key words】 Aortic dissection; Time of onset; Circular distribution statistics; Epidemiologic studies; Rhythm; Anhui

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81100251)

主动脉夹层(aortic dissection, AD)为临床常见的危重心血管疾病之一。Howard 等^[1]报道目前该病发病率为每年 6/10 万。已有多项研究结果证实:心血管疾病发病具有明显时间集中趋势^[2-7]。而 AD 发病时间节律性的研究近年来受到越来越多关注,但尚无定论^[8-10]。本研究回顾性分析 2009 年 1 月至 2017 年 6 月我科收治的 476 例 AD 患者的临床资料,探讨该病的发病时间分布特点。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性横断面研究方法。收集 476 例 AD 患者的临床资料,男 363 例,女 113 例;年龄 21~93 岁,平均年龄 57 岁。476 例患者伴发疾病:高血压病 342 例,糖尿病 27 例,心脏瓣膜病 22 例,冠心病 14 例;既往史:吸烟史 134 例,饮酒史 167 例。本研究通过我院伦理委员会审批,批号为 2017 年科研第 57 号。

1.2 纳入标准和排除标准

纳入标准:(1)急诊、首次入院。(2)经计算机断层扫描动脉造影(compute tomography angiography, CTA)检查确诊为 AD。(3)可确定发病时间。(4)临床资料完整。

排除标准:(1)创伤性主动脉病变。(2)重复入院患者。(3)临床资料缺失。

1.3 研究方法

将纳入患者按以下标准划分:性别、年龄、Stanford 分型、是否合并高血压病。将各变量纳入圆形统计法,分析患者发病时间(月份和昼夜)分布特点。根

据 WHO 年龄划分标准,分为青年(<45 岁)、中年(45~59 岁)和老年(≥ 60 岁)。Stanford 分型标准:Stanford A 型为主动脉病变累及升主动脉,Stanford B 型为主动脉病变未累及升主动脉。

1.4 观察指标

(1)患者整体发病时间分布情况。(2)不同性别患者发病时间分布情况。(3)不同年龄患者发病时间分布情况。(4)不同 Stanford 分型患者发病时间分布情况。(5)是否合并高血压病患者发病时间分布情况。

1.5 统计学分析

应用 SPSS 21.0 和 Microsoft Excel 2003 软件进行分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料用构成比表示。应用圆形统计法将发病时间资料通过三角函数变换后进行假设检验^[6]。方法如下:将周而复始的时间转换为角度,1 年 12 个月相当于 360° ,1 个月相当于 30° ;24 h 相当于 360° ,1 h 相当于 15° 。以每个月中值、每小时中值换算成角度并计算出正弦值($\sin a_i$)与余弦值($\cos a_i$),分别与月发病数、时发病数(f)相乘并求和。应用以下公式,计算出平均角 \bar{a} 、 r 值及标准差 s :

$$X = \sum f \cos a_i / \sum f_i; Y = \sum f \sin a_i / \sum f_i; r = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$$\cos \bar{a} = X/r; \sin \bar{a} = Y/r; s = 122.9548 \times \sqrt{-\lg r}$$

根据 \bar{a} 、 s 推算出发病高峰时间 K 。采用 Rayleigh 检验(统计量 $Z = nr^2$),对平均角进行检验。通过 Z 值临界表检验平均角是否存在。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者整体发病时间分布情况

AD 患者发病具有明显月份节律性和昼夜节律性 ($Z = 14.79, 31.60, P < 0.05$)。发病最多月份为 11 月 (59 例), 最少月份为 8 月 (24 例), 发病高峰日为 1 月 12 日; 发病最多时段为 16:00—17:00 (37 例), 发病最少时段为 3:00—4:00 (8 例), 发病高峰时刻为 14:55。见表 1, 2。

2.2 不同性别患者发病时间分布情况

男性患者具有发病月份节律性和昼夜节律性 ($Z = 11.28, 27.81, P < 0.05$); 女性患者也具有发病月份节律性和昼夜节律性 ($Z = 3.48, 4.37, P < 0.05$)。

男性患者高发于 11 月 (48 例), 而 8 月 (17 例) 为发病低谷, 发病高峰日为 1 月 13 日; 发病最多

时段为 16:00—17:00 (32 例), 发病最少时段为 2:00—3:00 (6 例), 发病高峰时刻为 14:54。

女性患者高发于 12 月 (16 例), 而 5、7、8、9 月 (各 7 例) 同为发病低谷, 发病高峰日为 1 月 10 日; 发病最多时段为 22:00—23:00 (11 例), 发病最少时段为 5:00—6:00 (1 例), 发病高峰时刻为 15:01。见表 1, 2。

2.3 不同年龄患者发病时间分布情况

青年患者不具有发病月份节律性 ($Z = 1.33, P > 0.05$), 而具有发病昼夜节律性 ($Z = 4.29, P < 0.05$); 中年患者具有发病月份节律性和昼夜节律性 ($Z = 7.48, 17.41, P < 0.05$); 老年患者具有发病月份节律性和昼夜节律性 ($Z = 6.62, 11.04, P < 0.05$)。见表 1, 2。

表 1 476 例主动脉夹层患者发病月份分布情况

变量	例数	构成比 (%)	平均角 (°)	r 值	标准差	发病高峰日	Z 值 ^c	P 值
整体	476	100.00	12.09	0.176 2	106.76	1 月 12 日	14.79	<0.05
性别								
男	363	76.26	12.93	0.176 3	106.76	1 月 13 日	11.28	<0.05
女	113	23.74	9.83	0.175 5	106.88	1 月 10 日	3.48	<0.05
年龄 ^a								
青年	83	17.44	26.71	0.126 5	116.50	1 月 27 日	1.33	>0.05
中年	180	37.82	3.48	0.203 9	102.18	1 月 4 日	7.48	<0.05
老年	213	44.74	16.43	0.176 2	106.75	1 月 17 日	6.62	<0.05
Stanford 分型 ^b								
A 型	117	24.58	354.11	0.116 9	118.71	12 月 25 日	1.60	>0.05
B 型	359	75.42	15.89	0.197 0	103.27	1 月 16 日	13.94	<0.05
高血压病								
有	342	71.85	2.58	0.187 9	104.76	1 月 3 日	12.08	<0.05
无	134	28.15	33.05	0.169 2	107.99	2 月 3 日	3.84	>0.05

注: ^a根据 WHO 年龄划分标准, 青年 <45 岁, 中年 45~59 岁, 老年 ≥60 岁; ^bStanford A 型为病变累及升主动脉, B 型为病变未累及升主动脉; ^c采用 Rayleigh 检验

表 2 476 例主动脉夹层患者发病昼夜分布情况

变量	例数	构成比 (%)	平均角 (°)	r 值	标准差	发病高峰时刻 ^c	Z 值 ^d	P 值
整体	476	100.00	223.79	0.257 7	94.36	14:55	31.60	<0.05
性别								
男	363	76.26	223.62	0.276 8	91.83	14:54	27.81	<0.05
女	113	23.74	225.35	0.196 6	103.35	15:01	4.37	<0.05
年龄 ^a								
青年	83	17.44	214.23	0.227 3	98.61	14:17	4.29	<0.05
中年	180	37.82	230.05	0.311 0	87.57	15:20	17.41	<0.05
老年	213	44.74	220.28	0.227 6	98.57	14:41	11.04	<0.05
Stanford 分型 ^b								
A 型	117	24.58	225.13	0.254 6	89.58	15:01	10.51	<0.05
B 型	359	75.42	223.71	0.245 8	95.98	14:55	21.70	<0.05
高血压病								
有	342	71.85	232.36	0.295 6	89.44	15:29	29.81	<0.05
无	134	28.15	190.85	0.188 9	104.61	12:43	4.78	<0.05

注: ^a根据 WHO 年龄划分标准, 青年 <45 岁, 中年 45~59 岁, 老年 ≥60 岁; ^bStanford A 型为病变累及升主动脉, B 型为病变未累及升主动脉; ^c采用 24 h 计时法; ^d采用 Rayleigh 检验

青年患者发病最多时段为 14:00—15:00(9 例),最少时段为 22:00—23:00(0),发病高峰时刻为 14:17。见表 1,2。

中年患者高发于 11 月(26 例),而 6、8 月(各 7 例)同为发病低谷,发病高峰日为 1 月 4 日;发病最多时段为 16:00—17:00(15 例),发病最少时段为 3:00—4:00(0),发病高峰时刻为 15:20。见表 1,2。

老年患者高发于 1 月(30 例),而 7 月(1 例)为发病低谷,发病高峰日为 1 月 17 日;发病最多时段为 15:00—16:00(20 例),发病最少时段为 21:00—22:00(2 例),发病高峰时刻为 14:41。见表 1,2。

2.4 不同 Stanford 分型患者发病时间分布情况

Stanford A 型患者不具有发病月份节律性($Z=1.60, P>0.05$),而具有发病昼夜节律性($Z=10.51, P<0.05$);Stanford B 型患者具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z=13.94, 21.70, P<0.05$)。见表 1,2。

Stanford A 型患者发病最多时段为 14:00—15:00(13 例),发病最少时段为 4:00—5:00(0),发病高峰时刻为 15:01。见表 1,2。

Stanford B 型患者高发于 1 月(45 例),而 7 月(11 例)为发病低谷,发病高峰日为 1 月 16 日;发病最多时段为 16:00—17:00(31 例),发病最少时段为 3:00—4:00(6 例),发病高峰时刻为 14:55。见表 1,2。

2.5 是否合并高血压病患者发病时间分布情况

高血压病患者具有发病月份节律性和昼夜节律性($Z=12.08, 29.81, P<0.05$)。血压正常患者不具有发病月份节律性($Z=3.84, P>0.05$),而具有发病昼夜节律性($Z=4.78, P<0.05$)。见表 1,2。

高血压病患者高发于 11 月(46 例),而 7、8 月(各 16 例)同为发病低谷,发病高峰日为 1 月 3 日;发病最多时段为 16:00—17:00(28 例),发病最少时段为 2:00—3:00(1 例),发病高峰时刻为 15:29。见表 1,2。

血压正常患者发病最多时段为 9:00—10:00(11 例),发病最少时段为 20:00—21:00(1 例),发病高峰时刻为 12:43。见表 1,2。

3 讨论

3.1 AD 发病时间分布规律研究现状

目前,国内 AD 流行病学评估主要依赖并参考国外发达地区血管疾病中心临床资料和文献报道^[11]。Efird 等^[3]在关于 AD 季节性分析的报道中,入组患者中仅有 1 例患者来自亚洲国家,构成比仅

占 1%,这与我国人群特点不相符合。而国内关于 AD 流行病学研究,纳入病例数较少,且统计模型和侧重点各不相同^[12-13]。如复旦大学附属中山医院的报道中,着重对 AD 病死率进行探究^[12]。笔者单位以合肥市为中心,辐射周边地区。收治的患者多来自于安徽省各地,具有较强的地方相关性。同时,本研究样本量大,在分析发病月份节律的基础上,进一步探讨昼夜节律性,具有一定的流行病学及临床诊断的参考价值。

3.2 AD 发病月份分布节律及原因探讨

经圆形统计法分析,整体及各变量高峰发病日集中分布于 1 月,这与笔者单位的临床观察一致。安徽地区四季分明,在天气寒冷的月份,AD 患者明显增多。已有的研究结果证实:处于寒冷的外界环境中,人体血流动力学发生改变(如血液粘稠度增加、凝血纤溶活性的改变等)使得主动脉对于血压波动更加敏感^[14-15]。同时,外出遭遇到户外的低温会增加血管内收缩压^[7,16-17],并且低温带来的气压升高可以通过降低血管壁组织压力而增大透壁动脉压力,还可以影响机体局部血氧及 PaCO₂,从而激活压力感受器及化学感受器提高交感神经活性,致血压出现大幅度波动^[2]。薄弱的动脉血管内膜不能支撑这种压力变化时,即出现主动脉内膜破裂,AD 发作^[18-19]。

无论男女患者均存在发病月份节律性,这提示性别对结果影响较小。中老年患者因血管壁老化,动脉粥样硬化斑块形成,血管壁更易遭受血压波动带来的冲击;而青年患者因身体强健,抵御寒冷能力要强于中老年患者,这可能是青年患者结果不具有统计学意义的原因。Stanford A 型较 Stanford B 型患者起病更加凶险。马韬等^[12]的研究结果表明:即使接受入院治疗,Stanford A 型患者住院期间病死率也高达 14.3%,而 Stanford B 型患者仅为 3.6%。本研究结果表明:Stanford A 型患者对发病月份节律性的分析结果无统计学意义,笔者推测可能与 Stanford A 型 AD 病死率高,患者失去就诊机会,产生选择偏倚有关。高血压病是影响 AD 发病的重要危险因素^[20]。本研究结果提示高血压病患者较血压正常患者,表现出更强的月份集中趋势。值得注意的是,部分变量如青年患者,女性患者样本量较少,部分月发病例数为 0。故其发病月份分布节律结果是否可以代表整体需要进一步检验。

3.3 AD 发病昼夜分布节律及原因探讨

本研究结果表明:AD 发病存在明显昼夜集中

趋势。有报道证实这与人体固有血压昼夜节律密切相关^[17,21]。正常人血压受神经体液因素的调节,呈双峰昼夜节律性变化,于清晨及晚血压分别达到高峰及次高峰^[22-23]。本研究结果表明:AD 发病高峰时刻集中于 12:00—16:00,该时段人体血压处于最高峰向次高峰转变过程中。且因午后机体活动增加,血压出现波动。已有的研究表明:主动脉内膜处于血压波动情境下更容易破裂^[18-19]。过去观点认为昼夜调节中枢位于下丘脑视上核,而最新研究结果表明:心血管系统中每个细胞均具有调节昼夜节律的功能,如血管内皮细胞、血管平滑肌细胞;细胞内多重分子机制发挥调控功能,进而调节外环境即神经体液活性的变化^[24-25]。这为解释 AD 发病昼夜节律性提出新的视角,但具体机制仍需更多研究阐明。

综上,AD 好发于天气寒冷的月份及午后时段,日常临床工作可根据此规律调整医疗资源配比。加强日常宣传教育、督促生活管理也是预防和控制该病发生的有效方法之一。

参考文献

- [1] Howard DP, Banerjee A, Fairhead JF, et al. Population-based study of incidence and outcome of acute aortic dissection and premorbid risk factor control; 10-year results from the Oxford Vascular Study [J]. *Circulation*, 2013, 127(20):2031-2037. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.000483.
- [2] Krdzalic A, Rifatbegovic Z, Krdzalic G, et al. Atmospheric pressure changes are associated with type A acute aortic dissections and spontaneous abdominal aortic aneurysm rupture in Tuzla Canton [J]. *Med Arh* 2014, 68(3):156-158. DOI: 10.5455/medarh.2014.68.156-158.
- [3] Efrid JT, O'Neal WT, Davies SW, et al. Seasonal incidence of hospital admissions for Stanford type A aortic dissection [J]. *Chronobiol Int*, 2014, 31(9):954-958. DOI: 10.3109/07420528.2014.933842.
- [4] 贾中芝, 蒋国民. 孤立性肠系膜上动脉夹层的研究进展 [J]. *中华消化外科杂志*, 2015, 14(9):773-776. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.09.019.
- [5] Virag JA, Lust RM. Circadian influences on myocardial infarction [J]. *Front Physiol*, 2014, 5:422. DOI: 10.3389/fphys.2014.00422.
- [6] 郭慧芳, 常亚, 尹安春. 急性脑梗死患者入院时间的季节性分析 [J]. *中国卫生统计*, 2010, 27(2):159-160. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2010.02.016.
- [7] 张修伟, 谭志军, 李艳玲, 等. 心血管事件年和日周期节律的临床研究 [J]. *中华内科杂志*, 2009, 48(10):818-820. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2009.10.009.
- [8] Vitale J, Manfredini R, Gallerani M, et al. Chronobiology of acute aortic rupture or dissection; a systematic review and a meta-analysis of the literature [J]. *Chronobiol Int*, 2015, 32(3):385-394. DOI: 10.3109/07420528.2014.983604.
- [9] DeAnda A Jr, Grossi EA, Balsam LB, et al. The Chronobiology of Stanford Type A Aortic Dissections; A Comparison of Northern versus Southern Hemispheres [J]. *Aorta (Stamford)*, 2015, 3(6):182-186. DOI: 10.12945/j.aorta.2015.15.020.
- [10] Rabus MB, Eren E, Erkanli K, et al. Does acute aortic dissection display seasonal variation [J]. *Heart Surg Forum*, 2009, 12(4):E238-E240. DOI: 10.1532/HSF98.20091029.
- [11] 易定华, 段维勋. 中国主动脉夹层诊疗现状与展望 [J]. *中国循环杂志*, 2013, 28(1):1-2. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2013.01.001.
- [12] 马韬, 符伟国, 董智慧, 等. 胸主动脉夹层单中心流行病学分析 [J]. *中华普通外科杂志*, 2015, 30(8):596-598. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2015.08.004.
- [13] 严乐涛, 李超乾. 胸主动脉夹层流行病学研究进展 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2013, 22(1):98-100. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2013.01.025.
- [14] Stergiou GS, Myrsilidi A, Kollias A, et al. Seasonal variation in meteorological parameters and office, ambulatory and home blood pressure: predicting factors and clinical implications [J]. *Hypertens Res*, 2015, 38(12):869-875. DOI: 10.1038/hr.2015.96.
- [15] Mehta RH, Manfredini R, Bossone E, et al. The winter peak in the occurrence of acute aortic dissection is independent of climate [J]. *Chronobiol Int*, 2005, 22(4):723-729. DOI: 10.1080/07420520500179605.
- [16] Yang L, Li L, Lewington S, et al. Outdoor temperature, blood pressure, and cardiovascular disease mortality among 23 000 individuals with diagnosed cardiovascular diseases from China [J]. *Eur Heart J*, 2015, 36(19):1178-1185. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv023.
- [17] Sumiyoshi M, Kojima S, Arima M, et al. Circadian, weekly, and seasonal variation at the onset of acute aortic dissection [J]. *Am J Cardiol*, 2002, 89(5):619-623. DOI: 10.1016/s0002-9149(01)02311-6.
- [18] Kordzadeh A, Askari A. A reply to correspondents to "Atmospheric pressure and infra-renal abdominal aortic aneurysm rupture: a single observational study and a comprehensive review of literature" [J]. *Int J Surg*, 2014, 12(3):253. DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.01.001.
- [19] Raghavan ML, Vorp DA, Federle MP, et al. Wall stress distribution on three-dimensionally reconstructed models of human abdominal aortic aneurysm [J]. *J Vasc Surg*, 2000, 31(4):760-769. DOI: 10.1067/mva.2000.103971.
- [20] 张源明, 周立英, 何秉贤, 等. 主动脉夹层 106 例的临床分析 [J]. *中华心血管病杂志*, 2005, 33(6):536-538.
- [21] Giles TD. Circadian rhythm of blood pressure and the relation to cardiovascular events [J]. *J Hypertens Suppl*, 2006, 24(2):S11-S16. DOI: 10.1097/01.hjh.0000220098.12154.88.
- [22] Seguchi M, Wada H, Sakakura K, et al. Circadian variation of acute aortic dissection [J]. *Int Heart J*, 2015, 56(3):324-328. DOI: 10.1536/ihj.14-328.
- [23] 黄绮芳, 李燕, 王继光. 血压晨峰 [J]. *中华心血管病杂志*, 2008, 36(1):91-93. DOI: 10.3321/j.issn:0253-3758.2008.01.026.
- [24] Takeda N, Maemura K. Circadian clock and the onset of cardiovascular events [J]. *Hypertens Res*, 2016, 39(6):383-390. DOI: 10.1038/hr.2016.9.
- [25] Takeda N, Maemura K. Cardiovascular disease, chronopharmacotherapy, and the molecular clock [J]. *Adv Drug Deliv Rev*, 2010, 62(9/10):956-966. DOI: 10.1016/j.addr.2010.04.011.
(收稿日期: 2017-8-23)
(本文编辑: 张玉琳)

本文引用格式

张迎峰, 朱化刚, 张志功, 等. 476 例主动脉夹层发病时间分布特点研究 [J]. *中华消化外科杂志*, 2017, 16(11):1113-1117. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.11.008.

Zhang Yingfeng, Zhu Huagang, Zhang Zhigong, et al. Features of time distribution in the onset of aortic dissection of 476 patients [J]. *Chin J Dig Surg*, 2017, 16(11):1113-1117. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.11.008.