

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.14.011

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210223.1036.008.html\(2021-02-23\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210223.1036.008.html(2021-02-23))

长江中下游单中心气候因素对腹膜透析相关腹膜炎的影响分析*

施钊钰¹,王 聪²,李海燕¹,商芳芳¹,吴建华¹,黄 希³,袁 莉^{1△}

(1.南通大学附属医院肾内科,江苏南通 226200;2.浙江省杭州市余杭区

第一人民医院肾内科 310000;3.南通大学,江苏南通 226200)

[摘要] **目的** 探讨气候因素对长江中下游腹膜透析相关腹膜炎(PDAP)的影响,为腹膜炎的发生、预防和治疗提供依据。**方法** 回顾性分析南通大学附属医院腹膜透析中心 2014 年 1 月至 2017 年 12 月接受腹膜透析(PD)及发生 PDAP 患者的临床资料。分析气候因素(包括季节、梅雨季节、平均温度、平均湿度、平均降雨量)对 PDAP 影响。**结果** 春夏秋冬的发病率分别为每 100 例患者月发生 19.2、35.8、21.6、18.2 例次,夏季发病率最高,与其他 3 个季节差异有统计学意义($P < 0.01$)。PDAP 与平均湿度,平均温度及平均降雨量无明显相关性($r = -0.53, -0.56, -0.43, P > 0.05$)。梅雨季节发病率为每 100 例患者月发生 36.6 次,高于非梅雨季节的 21.6 次($P < 0.05$)。梅雨及非梅雨季节间致病菌谱差异无统计学意义,革兰阳性球菌比率均大于 50%,其中以表皮葡萄球菌为主。**结论** PDAP 与季节有相关性,夏季发病率最高,梅雨季节 PDAP 发生率高于非梅雨季节。

[关键词] 腹膜透析;腹膜炎;气候;致病菌**[中图分类号]** R656.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2021)14-2389-04

Analysis on influence of monocentric climate factor in middle and lower reaches of Yangtze River on peritoneal dialysis-related peritonitis*

SHI Zhaoyu¹, WANG Cong², LI Haiyan¹, SHANG Fangfang¹, WU Jianhua¹, HUANG Xi³, YUAN Li^{1△}

(1. Department of Nephrology, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong, Jiangsu 226200, China; 2. Department of Nephrology, Yuhang District First People's Hospital, Hangzhou, Zhejiang 310000, China; 3. Nantong University, Nantong, Jiangsu 226200, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the influence of climate factors in the middle-lower reaches of Yangtze River on peritoneal dialysis (PD)-associated peritonitis (PDAP) so as to provide a basis for the occurrence, prevention and treatment of peritonitis. **Methods** The clinical data of the patients receiving PD and the patients with PDAP occurrence in the peritoneal dialysis center of the Affiliated Hospital of Nantong University from January 2014 to December 2017 were retrospectively analyzed. The influence of climate factors (including seasons, plum rain season, average temperature, average humidity, average rainfall) on PDAP was analyzed. **Results** The incidence rates in spring, summer, autumn and winter were 19.2, 35.8, 21.6, 18.2 cases-times for monthly occurrence per 100 cases. The incidence rate in summer was the highest, showing the statistical difference compared with other seasons ($P < 0.01$). PDAP had no significant correlation with average humidity, average temperature and average rainfall ($r = -0.53, r = -0.56, r = -0.43, P > 0.05$). The incidence rate in the plum rain season was 36.6 times for monthly occurrence per 100 patients, which was higher than 21.6 times in the non-plum seasons. The difference in pathogenic bacterial spectrum between the plum rain season and non-plum rain season had no statistical significance. The ratio of Gram-positive cocci all was $> 50\%$, which was mainly *Staphylococcus epidermidis*. **Conclusion** PDAP has the correlation with the seasons, the summer had the highest incidence rate. The PDAP incidence rate of plum rain season is higher than that of non-plum rain season.

[Key words] peritoneal dialysis; peritonitis; climate; pathogenic bacteria

* 基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(81200490);江苏省研究生科研与创新计划项目(SJXC19_0874);江苏省中医药科技发展计划项目(YB201985);南通市科技局项目(MS12017017-7)。 作者简介:施钊钰(1994—),住院医师,硕士,主要从事肾脏病的研究。 △ 通信作者, E-mail:yuanlint@163.com。

腹膜透析相关腹膜炎(PDAP)是腹膜透析(PD)患者最常见的并发症之一,严重者甚至危及生命^[1-3]。PDAP的相关因素众多,如自我卫生护理、残余肾功能、血清蛋白、气候、环境、年龄、性别、文化程度以及合并疾病等多方面^[4-5]。由于气候环境的地域性差别较大,各地区关于气候对PDAP的影响研究结果差异较大,结合好发气候特点,可以有针对性地提供解决方案,有助于对PDAP的控制^[6-7]。

本研究回顾性分析南通大学附属医院腹膜透析中心2014年1月至2017年12月PDAP患者的临床资料,并收集相关时期气候数据(季节、梅雨季节、平均温度、湿度、降雨量)进行分析,探讨长江中下游地区气候因素对PDAP的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

南通大学附属医院腹膜透析中心2014年1月至2017年12月接受PD治疗并发生PDAP患者。所有患者均植入Tenckhoff导管,使用双联系统进行治疗,透析液使用Baxter公司生产的PD4透析液,每日腹膜透析液交换量为6~8 L。收集所有患者的临床信息,包括年龄、性别、入院日期、腹腔积液常规、腹腔积液培养等数据。气象资料内容包括月平均温度、平均湿度、平均降雨量以及梅雨季节数据(入梅和出梅时间,梅期长)。四季划分按气候部门规定:3~5月为春季、6~8月为夏季、9~11月为秋季、12月至次年2月为冬季。

1.2 方法

1.2.1 PDAP的诊断标准

根据国际腹膜透析协会(ISPD)指南建议,以下3项中符合其中2项即可诊断为PDAP:(1)腹痛,伴或不伴发热症状,腹膜透析液浑浊;(2)腹膜透析液白细胞计数大于 $100 \times 10^6/L$,其中中性粒细胞计数大于50%;(3)腹膜透析液培养有病原微生物生长^[8]。

1.2.2 致病菌培养及药敏试验

及时留取PDAP可疑患者的透出液并进行送检。具体培养方法为:取10~20 mL PD流出液直接接种于需氧、厌氧血培养瓶,如患者入院前已经使用抗生素,则采用活性炭吸附培养瓶,接种完成后及时送检,置于35℃温箱培养16~18 h,药敏试验采用纸片扩散法,判断标准按美国临床实验室标准化委员会(NCCLS)2004年版执行。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0软件进行数据的分析和处理。四季发生率的比较采用卡方分割,梅雨季节和非梅雨季节发生率比较采用卡方检验,PDAP发病率与气候因素(平均温度、湿度、降雨量)的相关性分析采用Person相关分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

随访223例PD患者,收治PDAP患者166例次,

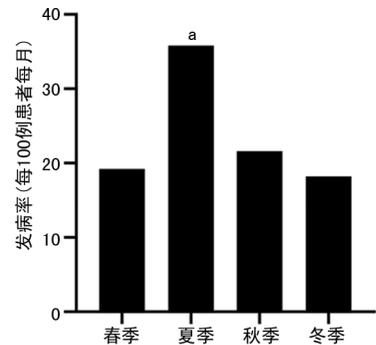
其中男91例次,女75例次,发生腹膜炎时平均年龄(56.63±11.72)岁。

2.2 季节因素对PDAP的影响

四季发生例次分别为34、58、39、35例次;发病率分别为每100个患者月发生19.2、35.8、21.6、18.2例次。经卡方检验比较四季发病率,差异有统计学意义($P < 0.01$)。卡方分割后发现夏季与其他季节存在显著差异,PDAP发病率高于其他季节,见图1。

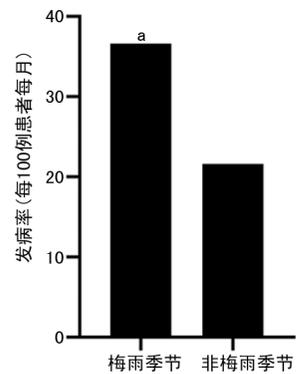
2.3 梅雨季节对PDAP的影响

南通大学附属医院腹膜透析中心位于长江中下游,梅雨季节是特有的气候现象,经统计梅雨季节腹膜炎31例次,发病率为每100例患者月发生36.6例次,非梅雨季节腹膜炎135例次,发病率为每100例患者月发生21.6例次。经卡方检验,梅雨和非梅雨季节PDAP差异有统计学意义($P = 0.021$),见图2。



^a: $P < 0.01$, 与其他季节比较。

图1 不同季节PDAP的发病率



^a: $P = 0.021$, 与非梅雨季节比较。

图2 梅雨季节与非梅雨季节PDAP的发病率

2.4 温度、湿度、降雨量与PDAP的相关性

采用Pearson回归分析的方法,分析PDAP发病率与每月平均气温、平均降雨量、平均湿度的关系,结果每月平均气温($P = 0.526$)、平均湿度($P = 0.296$)、平均降雨量($P = 0.504$)与PDAP发病率无明显相关性,见图3。

2.5 PDAP致病菌与气候的关系

166例次PDAP患者腹膜透析液培养结果阳性74例次(44.58%),其中革兰阳性球菌47例次(63.51%),革兰阳性杆菌4例次(5.41%),革兰阴性杆菌19例次(25.68%),真菌4例次(5.41%)。各气候类型中致病菌均以革兰阳性球菌表皮葡萄球菌为

主,革兰阴性杆菌以大肠杆菌为主,致病菌谱没有差别,见表 1。对梅雨及非梅雨季节的致病菌分布进行

统计,表皮葡萄球菌在梅雨和非梅雨季节均最高,见表 2。

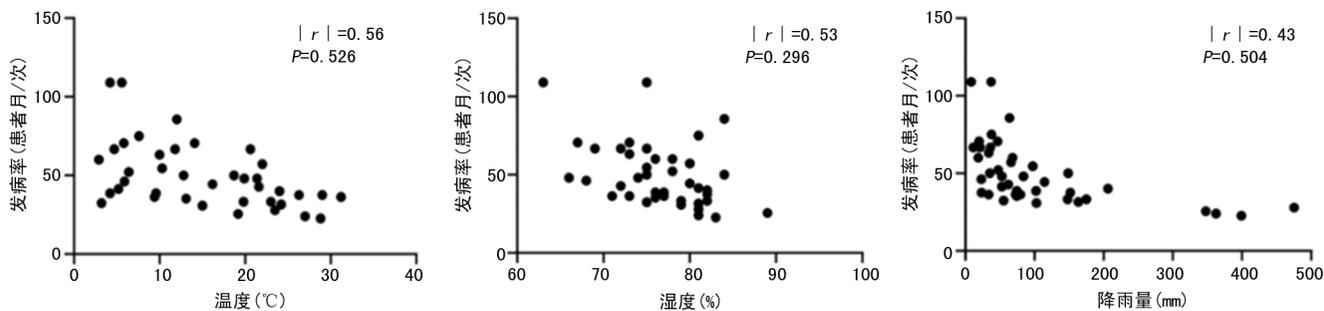


图 3 PDAP 发病率与平均温度、平均湿度、平均降雨量的相关性

表 1 PDAP 致病菌谱分析(例次)

致病菌	春季	夏季	秋季	冬季	总例数	构成比(%)
革兰阳性球菌	10	19	11	7	47	63.51
表皮葡萄球菌	6	9	7	2	24	32.43
金黄色葡萄球菌	1	3	1	1	6	8.11
其他	3	7	3	4	17	22.97
革兰阳性杆菌	0	1	2	1	4	5.41
革兰阴性杆菌	2	8	5	4	19	25.68
大肠埃希菌	1	6	1	1	9	12.16
其他	1	2	4	3	10	13.52
真菌	2	1	0	1	4	5.41
总计	14	29	18	13	74	100.00

表 2 梅雨季节及非梅雨季节致病菌培养结果(例次)

致病菌	梅雨	非梅雨
革兰阳性球菌	10	37
表皮葡萄球菌	6	18
金黄色葡萄球菌	1	5
其他	3	14
革兰阳性杆菌	1	3
革兰阴性杆菌	3	16
大肠埃希菌	2	7
其他	1	9
真菌	1	3
总计	15	59

3 讨 论

PDAP 是影响 PD 效果和预后的主要并发症,迁延不愈的腹膜炎会引起腹膜功能受损,甚至导致腹膜衰竭^[9]。PDAP 与多种因素相关,其中气候因素属于不可逆因素,包括季节、平均温度、湿度及降雨量等方面^[5]。

关于气候因素对 PDAP 的影响,鉴于各地区的气候相差较大,结果也不尽相同。CHO 等^[10]在澳大利亚地区进行多中心研究,共随访 6 110 例 PD 成年患

者,随访时间 10 470 患者年,研究的气候区域划分为热带、亚热带、温带、沙漠,结果发现热带地区腹膜炎的发病率高且首发腹膜炎时间短。该研究未发现 PDAP 与季节有相关性,但致病菌有明显的季节变化特征,凝固酶阴性葡萄球菌春季和夏季高发,棒状杆菌冬季高发,革兰阴性菌、真菌夏季和秋季高发,假单胞菌秋季高发。BUTTIGIEG 等^[11]地中海马耳他地区单中心研究结果发现:PDAP 的发病率在不同季节及温度之间无差别,但病原菌有季节变化,革兰阳性及阴性菌在春季处于高峰期。国内关于气候因素与 PDAP 的关系研究不多,SZETO 等^[5]研究了香港 811 例腹膜透析患者共 1 344 例次 PDAP,随访 24 059 患者月,结果发现 PDAP 发病率与月平均温度呈现中等相关性($P=0.015$),与月平均湿度呈现高度相关性($P<0.002$)。万力等^[12]以宜昌某腹膜透析中心 40 例 PD 患者为观察对象,随访共发生 51 例次腹膜炎。这项研究采用卡方检验的统计学方法,发现 PDAP 在春夏秋冬四季的发生例次无明显区别,腹膜炎的发生率与季节无相关性。各研究结果差异除与入组患者数、统计学方式不同外,主要原因为地域气候差异较大。

南通大学附属医院腹膜透析中心位于长江中下游地区,气候温和,四季分明,光照充分,雨水丰富,春秋季节较短,属于亚热带湿润性气候区^[13]。目前对于长江中下游地区气候因素对 PDAP 的影响尚无相关研究。与上述研究不同,本研究结果显示,与其他三个季节相比较,PDAP 在夏季高发,发病率为每 100 例患者月发生 35.8 例次。结合本地区 PDAP 夏季易于发生的特点,提示需对患者加强宣教,注意保持腹膜透析环境的独立卫生,保持腹膜透析环境的干净清爽,适当正确使用空调,风扇等降温措施,以减少 PDAP 发生率^[14]。

梅雨指的是每年 6~7 月在我国长江中下游地区、朝鲜半岛最南部和日本中南部出现的以持续多雨为主要特征的气候现象。入梅后,雨量陡增,阴雨天气较多,日光照射较少,空气湿度大,易引起各种细菌的滋生^[15]。本研究表明梅雨季节腹膜透析感染发生率增高。可以通过以下方式提高空气质量,如增加通

风、空气紫外线消毒的次数和时间,在腹膜透析操作前后,增加室内每日通风次数,通风时空调调至除湿模式,降低空气湿度,加大空气的流动,及时排除室内污浊的空气,以保证室内空气的新鲜,保持适当的湿度和温度。

本研究中 PDAP 致病菌培养阳性共 74 例次,各致病菌在不同季节间,梅雨季节及非梅雨季节差异均无统计学意义,都以表皮葡萄球菌为主,其次是大肠杆菌。表皮葡萄球菌是种广泛存在于皮肤表面的正常病菌,该细菌感染常认为与操作换液不规范、换液过程污染有关,提示加强对患者的操作培训及卫生宣教对于减少 PDAP 至关重要。

综上所述,长江中下游地区 PDAP 的发病率呈季节相关性,夏季最高,另外梅雨季较非梅雨季好发,致病菌以革兰阳性菌为主,提示环境因素为 PDAP 危险因素,针对不同季节及节气的特点需要加强患者宣教及随访频率,同时采取适当应对措施。

本研究具有如下局限性,首先本研究纳入的是单中心的 PD 患者,研究发现 PDAP 夏季发病率显著高于其他季节,但未发现其与温度、湿度、降雨量有相关性,可能与单中心研究,样本量较小,随访时间短相关,在后续的研究中,将入选更多的病例、进行多中心合作研究,进一步分析气候变化与 PDAP 间的关系及特点。其次南通大学附属医院腹膜透析中心 PDAP 腹膜透析液培养病原菌阳性率较低为 44.58%,亦会影响研究的准确性,后续研究需要在样本的留取,病原菌培养方法等多方面进行改进,进一步研究明确病原菌与气候因素的关系,提供更科学的数据以利 PDAP 的防治。

参考文献

- [1] LI P K, SZETO C C, PIRAINO B, et al. ISPD peritonitis recommendations: 2016 update on prevention and treatment [J]. *Perit Dial Int*, 2016, 36(5):481-508.
- [2] BALLINGER A E, PALMER S C, WIGGINS K J, et al. Treatment for peritoneal dialysis-associated peritonitis [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 4:CD005284
- [3] NÚÑEZ-MORAL M, SÁNCHEZ-ÁLVAREZ J E, GONZÁLEZ-DÍAZ I, ET AL. Seasonal variations and influence of the weather on the appearance of peritoneal infection [J]. *Nefrologia*, 2014, 34(6):743-748.
- [4] WANG J, XIE X, YAN X, et al. A Fast decline of residual renal function in the first year is a predictor for early withdrawal from peritoneal dialysis in non-diabetic patients [J]. *Kidney Blood Press Res*, 2019, 44(1):12-21.
- [5] SZETO C C, CHOW K M, WONG T Y, et al. Influence of climate on the incidence of peritoneal dialysis-related peritonitis [J]. *Perit Dial Int*, 2003, 23(6):580-586.
- [6] CHANG J H, OH J, PARK S K, et al. Frequent patient retraining at home reduces the risks of peritoneal dialysis-related infections: a randomised study [J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1):12919.
- [7] WHITTY R, BARGMAN JM, KISS A, et al. Residual kidney function and peritoneal dialysis-associated peritonitis treatment outcomes [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2017, 12(12):2016-2022.
- [8] NAKAO M, YAMAMOTO I, MARUYAMA Y, et al. 33 years of peritoneal dialysis-associated peritonitis: a single-center study in Japan [J]. *Ther Apher Dial*, 2016, 20(1):60-65.
- [9] MIHALACHE O, DORAN H, MUSTĂTEA P, et al. Surgical complications of peritoneal dialysis [J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2018, 113(5):611-624.
- [10] CHO Y, BADVE SV, HAWLEY C M, et al. Effects of climatic region on peritonitis risk, microbiology, treatment, and outcomes: a multicenter registry study [J]. *Perit Dial Int*, 2013, 33(1):75-85.
- [11] BUTTIGIEG J, BORG CAUCHI A, ROGERS M, et al. Seasonal variation in the peritoneal dialysis-related infections: a single center experience in the mediterranean [J]. *Ther Apher Dial*, 2016, 20(5):501-506.
- [12] 万力, 何川鄂, 杨林, 等. 腹膜透析相关性腹膜炎的致病原因及影响因素分析 [J]. *海南医学*, 2015, 26(21):3195-3197.
- [13] 李煜, 陈敏, 罗剑锋, 等. 1951-2016 年长江中下游气候变化及其与厄尔尼诺/拉尼娜的相关性 [J]. *三峡大学学报(自然科学版)*, 2018, 40(6):16-21.
- [14] ZHANG L, HAWLEY C M, JOHNSON D W. Focus on peritoneal dialysis training: working to decrease peritonitis rates [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2016, 31(2):214-222.
- [15] 葛全胜, 郭熙凤, 郑景云, 等. 1736 年以来长江中下游梅雨变化 [J]. *科学通报*, 2007, 23:2792-2797.