

· 综述 ·

阻塞型睡眠呼吸暂停低通气综合征患者持续正压通气治疗依从性的研究进展

代婵¹, 刘东利¹, 杜延玲¹, 张玲¹, 钱小顺^{2*}

(¹ 延安大学附属医院呼吸与危重症医学科, 陕西 延安 716000; ² 中国人民解放军总医院第二医学中心呼吸与重症医学科, 北京 100853)

【摘要】 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)是一种影响患者生活质量与工作效率、增加心血管疾病发病率和死亡率风险的常见疾病。持续正压通气(CPAP)治疗是当前中重度 OSAHS 患者的一线治疗手段,在改善打鼾、白天嗜睡等症状,降低高血压、冠心病等并发症的发生风险等方面效果肯定。但部分患者在临床上很难做到长期治疗,依从性差,导致治疗效果不佳,疾病控制率降低。因此,依从性已经成为 CPAP 治疗过程中存在的一个重要问题。影响 CPAP 治疗依从性的因素较多,且个体差异也较大,常见因素包括患者一般情况(如性别、年龄、种族、文化程度、吸烟状况)、疾病情况、心理因素及 CPAP 治疗副作用,而提高患者的 CPAP 使用教育、改变患者认知行为、应用远程医疗监控、改善 CPAP 治疗副作用等干预措施,对于提高 OSAHS 治疗的依从性具有重要作用。

【关键词】 睡眠呼吸暂停;阻塞性;持续正压通气;依从性

【中图分类号】 R563.9

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.05.83

Research progress in patient's compliance with continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome

Dai Chan¹, Liu Dongli¹, Du Yanling¹, Zhang Ling¹, Qian Xiaoshun^{2*}

(¹Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China; ²Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Second Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

【Abstract】 Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) is a common disease that affects patients' quality of life and work productivity and increases risk of cardiovascular disease morbidity and mortality. Continuous positive airway pressure (CPAP) therapy is currently the first-line treatment for medium and severe OSAHS with positive effects in relieving symptoms such as snoring and daytime sleepiness and reducing the risk of complications such as hypertension and coronary heart disease. Clinically, however, it is difficult for some patients to undergo long-term treatment due to poor compliance, resulting in unsatisfactory efficacy and disease control. Therefore, compliance has become an important issue in CPAP therapy. Factors affecting compliance with CPAP are large in number and differ greatly among individuals, with common ones including patient's general conditions (e.g., gender, age, race, education, smoking status), illness, psychological factors, and CPAP side effects. Intervening measures such as enhancing education in CPAP use, modifying patient's cognitive behaviors, applying telemedicine monitoring, and reducing CPAP side effects are important in improving compliance with CPAP in OSAHS.

【Key words】 sleep apnea, obstructive; continuous positive airway pressure; compliance

This work was supported by the Special Healthcare Projects of PLA Logistic Security (19BJZ34, 16BJZ25) and Yan'an Sleep-Related Breathing Disorder of Science and Technology Innovation Team.

Corresponding author: Qian Xiaoshun, E-mail: 13521279287@163.com

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS)是以睡眠中上呼吸道塌陷为特征,反复发生睡眠暂停或低通气,

引起间歇性低氧血症、睡眠片段化,导致白天嗜睡、认知和执行功能受损、情绪障碍等。OSAHS 与心血管疾病及代谢性疾病的发病率增加密切相关,与糖

收稿日期: 2022-07-22; 接受日期: 2022-11-17

基金项目: 军队保健专项科研基金项目(19BJZ34,16BJZ25);延安市睡眠呼吸障碍疾病科技创新团队

通信作者: 钱小顺, E-mail: 13521279287@163.com

尿病、高血压、高脂血症一样,是影响人体健康的一个重要的慢性疾病。从 Sullivan 博士在 1981 年首次描述了持续正压通气 (continuous positive airway pressure, CPAP) 作为 OSAHS 患者的潜在治疗方法后^[1], CPAP 逐渐成为中度至重度 OSAHS 的一线治疗手段^[2]。CPAP 治疗原理是在 OSAHS 患者吸气和(或)呼气阶段提供恒定的加压气流,以打开和保持上呼吸道的通畅,从而改善 OSAHS 患者的睡眠通气。尽管 CPAP 设备和面罩的技术有所改进,但其治疗有效性依然受到依从性的限制^[3]。因此,确定 CPAP 治疗依从性的影响因素,并根据个体化的原则进行干预,对于提高 CPAP 治疗的依从性、改善 OSAHS 患者的生活质量和长期预后具有非常重要的意义。本文对目前国内外影响 CPAP 治疗依从性的常见因素,以及提高 CPAP 治疗依从性的相关研究做一综述。

1 CPAP 治疗依从性的定义

CPAP 治疗依从性是指 OSAHS 患者每晚接受 CPAP 治疗的时间和治疗观察期间 CPAP 使用天数占比。CPAP 治疗依从性的确定包括主观报告和客观测量,研究发现,主观报告的 CPAP 使用时间比客观数据约高 1 h^[4]。目前认为 CPAP 治疗依从性良好的标准是:OSAHS 患者在 CPAP 治疗观察期内超过 70% 夜晚使用 CPAP 的时间每晚 4 h^[5]。每晚使用 CPAP 时间越长,以及 CPAP 治疗期间使用的天数越多,CPAP 治疗的依从性越好。文献显示,8%~15% 的 OSAHS 患者在第一个晚上拒绝 CPAP 治疗,至少 40% 的患者在治疗开始 1 年内停止使用 CPAP 治疗,坚持长期治疗的患者不到 50%^[6,7]。说明提高 CPAP 治疗依从性是 OSAHS 治疗的重要课题。

2 CPAP 治疗依从性的影响因素

2.1 社会人口特征

目前研究证实影响 CPAP 治疗依从性的一般情况包括性别、年龄、肥胖、种族、文化程度及是否吸烟。先前的研究并没有发现 CPAP 使用的性别及年龄差异,这可能是由于相对较小的样本量及集中于中年人口的狭窄年龄范围。Patel 等^[8]研究发现,CPAP 的治疗依从性在年轻女性中最低。有学者认为,肥胖患者多伴有颈围的增加,造成上气道解剖结构不同程度狭窄,引起纵向气管牵张力及咽壁张力减弱,胸壁顺应性下降,加重了 OSAHS 的严重程度,导致呼吸节律与呼吸机不同步而使患者呼吸机治疗依从性变差^[9]。在种族方面,有研究表明非裔美国人的 CPAP 依从性较差,但种族差异可能受社会经

济地位的影响^[10]。在包括种族、社会经济地位、年收入、正规教育水平和享受政府补贴的医疗保健资格的多元回归模型中,未接受高等教育和社会经济贫困是 CPAP 治疗依从性差的重要独立预测因素^[11]。吸烟患者由于在接受 CPAP 治疗时更容易出现上呼吸道不适,因此有较低的依从性^[12]。

2.2 疾病情况与患者认知

OSAHS 的严重程度通常用睡眠呼吸暂停低通气指数 (apnea-hypopnea index, AHI) 及 Epworth 嗜睡量表 (Epworth sleepiness score, ESS) 来衡量。Jacobsen 等^[13] 2017 年研究发现 AHI>30 且 ESS>10 分的患者的依从性略高,但 2018 年徐胜群等^[14] 研究发现依从组 ESS 评分低于非依从组,表明患者嗜睡症状越重 CPAP 治疗依从性越差。这种 AHI 和 ESS 评分与 CPAP 治疗依从性相关的研究出现不同结果,说明决定 CPAP 依从性的因素是多元的,一些未知因素可能是造成少数患者依从性较差的重要原因。因此,依从性的分析也需要个体化。此外,OSAHS 患者症状的明显改善与 CPAP 治疗依从性正相关^[15]。在 OSAHS 合并慢性咳嗽患者中研究发现,CPAP 治疗依从性好组比依从性差组改善更明显,提示提高患者的治疗依从性可明显改善 OSAHS 患者的咳嗽程度^[16]。Wild 等^[17] 使用 Wallston 的社会认知模型研究,发现更高的自我效能与更好的依从性呈正相关,这可能是因为那些自控能力较强的人会更加坚持 CPAP 的治疗,因而有更高的治疗依从性。

2.3 心理因素及性格特征

CPAP 治疗依从性与心理特征和性格都有关。在 247 例接受 CPAP 治疗超过 60 个月的 OSAHS 患者中,有 30% 患者发现了是 D 型(苦恼)人格,与其他型人格的患者相比,这种人格类型显著增加了 CPAP 治疗副作用的感知频率和严重性,并且具有较低的客观 CPAP 依从性和更高的 CPAP 使用停止率^[18]。在对 153 例完成了 3 个月 CPAP 疗法的 OSAHS 患者的前瞻性研究数据进行二次分析时,统计了 CPAP 治疗前和治疗 3 个月后的 15 项幽闭恐惧症倾向分量表,在幽闭恐惧症评分 ≥ 25 分的患者中,较差的 CPAP 依从性(<每晚 2 h)高出 2 倍以上^[19]。识别患者的不同性格特征和幽闭恐惧症倾向等,并设计有针对性的干预措施来减少 CPAP 治疗的副作用和对治疗的恐惧有益于提高 CPAP 治疗依从性。

2.4 CPAP 治疗的副作用

OSAHS 患者使用 CPAP 治疗应根据个体化原则选用合适的面罩及 CPAP 模式,常见的面罩类型包括鼻罩 (nasal mask, NM)、口鼻面罩 (oronasal mask, ONM) 以及鼻枕 (nasal pillow mask, NPM)。

Rotty 等^[20]在对面罩相关副作用(mask related side-effects, MRSEs)可能影响 CPAP 依从性的 InterfaceVent 研究中报道,使用 ONM 或 NPM 的患者比使用 NM 患者有更高的 CPAP 不依从性,且 MRSEs (包括气体泄露、口干、眼干、面罩疼痛等)与 CPAP 依从性呈独立负相关。在湿化系统可用之前,气道干燥是最常报告的副作用,在该篇报道中指出气体泄露在 MRSEs 中最常见(75.4%)。此外,他们的研究证实,较高水平的 CPAP 压力预示着更高的依从性,CPAP 模式(固定与自动调节压力)对 CPAP 治疗依从性无影响^[20]。由于 CPAP 治疗副作用而拒绝佩戴呼吸机治疗的患者,主要在于没有认识到 OSAHS 疾病发生发展的危害性及呼吸机治疗的重要性,因此针对这些患者除了对治疗过程中出现的不适及时进行疏导和调整外,应该在治疗初期对患者进行疾病认知教育,以提高患者 CPAP 治疗的依从性。

3 提高 CPAP 治疗依从性的干预措施

3.1 加强患者教育

认知和感知已被证实会影响 CPAP 治疗的依从性,强调了教育在患者形成关于 OSAHS 疾病的认识和 CPAP 治疗的期望中的重要性。如上所述,患者教育对那些未受到高等教育的人来说可能更重要。Lai 等^[21]将 100 例 OSAHS 患者随机分为干预组和常规护理组,干预组除了接受常规护理还给予目的教育计划,旨在提高受试者对 CPAP 治疗的认知、动机和自我效能,结果显示,干预组每天 CPAP 使用时间增加 2 h,≥70%监测夜晚使用 CPAP 治疗超过 4 h 的患者数量增加了 4 倍。在首次使用 CPAP 期间,由一名训练有素的技术人员对 OSAHS 患者进行教育至关重要,因为这预示着患者接受 CPAP 治疗的长期依从性的好坏^[22]。患者教育应介绍和展示 CPAP 治疗机制,强调 CPAP 治疗的益处、设备的功能和使用方法,以及出现治疗副作用的处理方法。因此,如何提高 OSAHS 患者的教育效果是一个需要认真研究的问题。

3.2 行为管理

认知行为疗法(cognitive behavioral therapy, CBT)干预试验招募了患有严重 OSAHS 的老年人,患者被随机分为 2 组,干预组接受关于 OSAHS 的后果和 CPAP 疗效的辅导,旨在教育受试者,以促进受试者行为改变。研究结果显示,12 周时干预组每晚使用 CPAP 的时间比对照组多 3.2 h^[23]。动机增强疗法(motivation enhancement therapy, MET)旨在促进行为改变的内部动机,增加对 CPAP 治疗依从性。在一项研究中,与对照组相比,MET 组在 6 个月内每晚平均使用 CPAP 的时间增加了 99.0 min,这种效果可维

持 12 个月以上^[24]。干预中采用的激励策略主要是为了解决患者对 CPAP 治疗的过高预期和对使用 CPAP 治疗的不信任之间的矛盾心理,以明确目标,并增加患者对自己进行持久行为改变能力的信心。尽管多项研究证明了 CBT 和 MET 的有效性,但由于可行性和成本问题,这种方法尚未在临床中推广。

3.3 远程医疗

美国睡眠医学会(American Academy of Sleep Medicine, AASM)积极推广远程医疗模式。远程医疗的定义为“利用信息和通信技术,跨越距离、地理、时间、社会和文化障碍,提供保健服务、专门知识和信息”。使用远程医疗进行 CPAP 治疗依从性的干预研究显示了不同的结果。在一项有 1 455 例疑似 OSAHS 患者参与的 4 组随机、析因设计临床试验中发现,远程医疗本身对 CPAP 的使用没有显著影响^[25]。一项远程医疗对 CPAP 治疗依从性的影响的 meta 分析发现,远程医疗可提高 OSAHS 患者 CPAP 治疗依从性,但在治疗效果方面未显示明显优势^[26]。远程医疗在 OSAHS 患者的睡眠监测方面取得了一定效果,但由于远程医疗依赖于设备、网络、人才等因素,因此目前远程医疗成本较高,还不够成熟,但随着科技的发展,远程医疗在提高 OSAHS 患者 CPAP 治疗效果方面仍有巨大前景。

3.4 技术干预

随着各种接口的出现,面罩技术有了显著的改进,选择最佳的接口至关重要,因为这将影响他们对 CPAP 治疗的接受度和长期坚持率。在一项比较了包括鼻罩、鼻罩加下颏带和口鼻面罩 3 种口鼻罩的试验中发现,与口鼻面罩相比,鼻罩被认为更易于使用且保持在适当位置、漏气更少、更安静,并且患者能够获得更安静的睡眠^[27]。此外,由口鼻面罩高水平的 CPAP 压力带来的漏气和舌后移引起的气道阻塞的副作用,导致了较低的 CPAP 治疗依从性^[28]。最近的一篇 meta 分析显示,加热、加湿改善了 OSAHS 患者使用 CPAP 的部分副作用,但并未提高 OSAHS 患者使用 CPAP 的依从性^[29]。另外,诸如随机压力和自动调节压力之类的压力调节可以提高舒适性和贴合性,虽然部分患者觉得这些比标准 CPAP 更舒适,但在提高依从性方面,仍有待进一步证实。

总之,OSAHS 患者的 CPAP 治疗依从性受许多因素影响,并且是一个复杂的行为问题。除了客观因素外,积极的初始体验及支持性的医疗服务对于 CPAP 治疗的长期依从性至关重要。因此,患者教育、行为管理、远程医疗和技术干预在提高 CPAP 依从性中起着重要作用,有针对性的个性化干预能够有效提高 CPAP 治疗的依从性。

【参考文献】

- [1] Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, *et al.* Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares[J]. *Lancet*, 1981, 1(8225): 862-865. DOI: 10.1016/s0140-6736(81)92140-1.
- [2] Sugiyama A, Shiota S, Yanagihara M, *et al.* The role of long-term continuous positive airway pressure in the progression of obstructive sleep apnoea: a longitudinal cohort study[J]. *J Sleep Res*, 2021, 30(6): e13374. DOI: 10.1111/jsr.13374.
- [3] Bros J, Poulet C, Methni JE, *et al.* Determination of risks of lower adherence to CPAP treatment before their first use by patients[J]. *J Health Psychol*, 2022, 27(1): 223-235. DOI: 10.1177/1359105320942862.
- [4] Weaver TE, Sawyer AM. Adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnoea: implications for future interventions[J]. *Indian J Med Res*, 2010, 131: 245-258.
- [5] Antic NA, Catcheside P, Buchan C, *et al.* The effect of CPAP in normalizing daytime sleepiness, quality of life, and neurocognitive function in patients with moderate to severe OSA[J]. *Sleep*, 2011, 34(1): 111-119. DOI: 10.1093/sleep/34.1.111.
- [6] Contal O, Poncin W, Vaudan S, *et al.* One-year adherence to continuous positive airway pressure with telemonitoring in sleep apnea hypopnea syndrome: a randomized controlled trial[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 626361. DOI: 10.3389/fmed.2021.626361.
- [7] Zhao YY, Wang R, Gleason KJ, *et al.* Effect of continuous positive airway pressure treatment on health-related quality of life and sleepiness in high cardiovascular risk individuals with sleep apnea: Best Apnea Interventions for Research (BestAIR) Trial[J]. *Sleep*, 2017, 40(4): zsx040. DOI: 10.1093/sleep/zsx040.
- [8] Patel SR, Bakker JP, Stitt CJ, *et al.* Age and sex disparities in adherence to CPAP[J]. *Chest*, 2021, 159(1): 382-389. DOI: 10.1016/j.chest.2020.07.017.
- [9] 张欣, 万兰兰, 王君影, 等. 体位改变对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者睡眠结构和呼吸事件的影响[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(7): 455-458. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1781.2014.07.007.
- [10] Zhang X, Wan LL, Wang JY, *et al.* Effects of sleeping body posture on sleeping structure and respiratory events in patients with OSAHS[J]. *J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 28(7): 455-458. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1781.2014.07.007.
- [10] Billings ME, Auckley D, Benca R, *et al.* Race and residential socioeconomic as predictors of CPAP adherence[J]. *Sleep*, 2011, 34(12): 1653-1658. DOI: 10.5665/sleep.1428.
- [11] Bakker JP, O'Keeffe KM, Neill AM, *et al.* Ethnic disparities in CPAP adherence in New Zealand: effects of socioeconomic status, health literacy and self-efficacy[J]. *Sleep*, 2011, 34(11): 1595-1603. DOI: 10.5665/sleep.1404.
- [12] Jacobsen AR, Eriksen F, Hansen RW, *et al.* Determinants for adherence to continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnea[J]. *PLoS One*, 2017, 12(12): e0189614. DOI: 10.1371/journal.pone.0189614.
- [13] Jacobsen AR, Eriksen F, Hansen RW, *et al.* Determinants for adherence to continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnea[J]. *PLoS One*, 2017, 12(12): e0189614. DOI: 10.1371/journal.pone.0189614.
- [14] 徐胜群, 崔相国, 丁晓旭, 等. 自动调节持续气道正压通气治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者依从性的影响因素[J]. *第二军医大学学报*, 2018, 39(7): 808-811. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2018.07.0808.
- [15] Xu SQ, Cui XG, Ding XX, *et al.* Influencing factors of treatment compliance to automatic continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2018, 39(7): 808-811. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2018.07.0808.
- [15] Wells RD, Freedland KE, Carney RM, *et al.* Adherence, reports of benefits, and depression among patients treated with continuous positive airway pressure[J]. *Psychosom Med*, 2007, 69(5): 449-454. DOI: 10.1097/psy.0b013e318068b2f7.
- [16] 韩梅香. OSA 合并慢性咳嗽与 CPAP 治疗依从性的相关研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2016: 19-20.
- [16] Han MX. Correlation between OSA with chronic cough and CPAP therapeutic compliance[D]. Tianjin: Tianjin Medical University, 2016: 19-20.
- [17] Wild MR, Engleman HM, Douglas NJ, *et al.* Can psychological factors help us to determine adherence to CPAP? A prospective study[J]. *Eur Respir J*, 2004, 24(3): 461-465. DOI: 10.1183/09031936.04.00114603.
- [18] Broström A, Strömberg A, Mårtensson J, *et al.* Association of type D personality to perceived side effects and adherence in CPAP-treated patients with OSAS[J]. *J Sleep Res*, 2007, 16: 439-447. DOI: 10.1111/j.1365-2869.2007.00620.x.
- [19] Lewis KE, Seale L, Bartle IE, *et al.* Early predictors of CPAP use for the treatment of obstructive sleep apnea[J]. *Sleep*, 2004, 27(1): 134-138. DOI: 10.1093/sleep/27.1.134.
- [20] Rotty MC, Suehs CM, Mallet JP, *et al.* Mask side-effects in long-term CPAP-patients impact adherence and sleepiness: the InterfaceVent real-life study[J]. *Respir Res*, 2021, 22(1): 17. DOI: 10.1186/s12931-021-01618-x.
- [21] Lai AYK, Fong DYT, Lam JCM, *et al.* The efficacy of a brief motivational enhancement education program on CPAP adherence in OSA: a randomized controlled trial[J]. *Chest*, 2014, 146(3): 600-610. DOI: 10.1378/chest.13-2228.
- [22] Delanote I, Borzé P, Belge C, *et al.* Adherence to CPAP therapy: comparing the effect of three educational approaches in patients with obstructive sleep apnoea[J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(1): 91-96. DOI: 10.1111/crj.12491.
- [23] Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to effective treatment[J]. *Proc Am Thorac Soc*, 2008, 5(2): 173-178. DOI: 10.1513/pats.200708-119MG.
- [24] Aloia MS, Arnedt JT, Strand M, *et al.* Motivational enhancement to improve adherence to positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial[J]. *Sleep*, 2013, 36(11): 1655-1662. DOI: 10.5665/sleep.3120.
- [25] Mendelson M, Vivodtzev I, Tamisier R, *et al.* CPAP treatment supported by telemedicine does not improve blood pressure in high cardiovascular risk OSA patients: a randomized, controlled trial[J]. *Sleep*, 2014, 37(11): 1863-1870. DOI: 10.5665/sleep.4186.
- [26] 尚红彦, 梁艳婷, 刘欣宇, 等. 远程医疗对持续气道正压通气治疗依从性和效果的 Meta 分析[J]. *中国医学装备*, 2020, 17(9): 40-45. DOI: 10.3969/J. ISSN.1672-8270.2020.09.009.
- [26] Shang HY, Liang YT, Liu XY, *et al.* Compliance and effects of telemedicine on CPAP treatment: a systematic review and Meta-analysis[J]. *China Med Equip*, 2020, 17(9): 40-45. DOI: 10.3969/J. ISSN.1672-8270.2020.09.009.
- [27] Rowland S, Aiyappan V, Hennessy C, *et al.* Comparing the efficacy, mask leak, patient adherence, and patient preference of three different CPAP interfaces to treat moderate-severe obstructive sleep apnea[J]. *J Clin Sleep Med*, 2018, 14(1): 101-108. DOI: 10.5664/jcsm.6892.
- [28] Neuzeret PC, Morin L. Impact of different nasal masks on CPAP therapy for obstructive sleep apnea: a randomized comparative trial[J]. *Clin Respir*, 2017, 11(6): 990-998. DOI: 10.1111/crj.12452.
- [29] 胡玉丽, 方芳, 关建, 等. 加热湿化对阻塞性睡眠呼吸暂停患者使用气道正压通气副作用影响的 Meta 分析[C]//. 第五届上海国际护理大会论文摘要汇编(下). 2022: 493-494. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2022.029713.
- [29] Hu YL, Fang F, Guan J, *et al.* Meta-analysis of the side effects of heating and humidification on the use of positive airway pressure ventilation in patients with OSA[C]. Summary compilation of the fifth Shanghai International Nursing Conference (2nd half). 2022: 493-494. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2022.029713.

(编辑: 郑真真)