

引用:陈梦瑶,陆勤丰,陈竹,魏瑜.健脾化痰法治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合症的Meta分析[J].中医药导报,2026,32(3):205-215.

# 健脾化痰法治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合症的Meta分析\*

陈梦瑶<sup>1,2</sup>,陆勤丰<sup>1,2</sup>,陈竹<sup>1,2</sup>,魏瑜<sup>2</sup>

(1.南京中医药大学,江苏 南京 210023;

2.南京中医药大学附属医院/江苏省中医院,江苏 南京 210029)

**[摘要]** 目的:从循证医学角度系统评价健脾化痰法治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)的疗效与安全性,为OSAHS的中医诊疗提供循证医学依据。方法:本研究依据RRISMA(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)指南开展,通过系统检索中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wanfang Data)、维普中文期刊服务平台(CSTJ)、PubMed、Embase、Cochrane Library自2015年1月1日至2025年7月1日发表的有关健脾化痰法治疗OSAHS的随机对照试验(RCT),由2位研究者按照纳入、排除标准独立进行文献筛选、数据提取及交叉核对,并对纳入文献进行质量评价,运用RevMan 5.4软件进行Meta分析,并使用Stata 18进行Egger's检验确定发表偏倚的可能性。结果:共纳入15篇文献,1 280例OSAHS患者。Meta分析结果显示,与单用西药干预比较,健脾化痰法中药干预对于OSAHS患者的治疗有效率( $P<0.000 1$ )、睡眠呼吸暂停低通气指数(AHI)( $P=0.02$ )、最低血氧饱和度(LSaO<sub>2</sub>)( $P<0.000 01$ )、中医证候积分( $P=0.006$ )的改善更加显著,二者在降低Epworth嗜睡量表(ESS)评分方面的效果差异无统计学意义( $P=0.54$ );与持续正压通气(CPAP)+健康指导比较,在此基础上加用健脾化痰法中药干预对于OSAHS患者的治疗有效率( $P<0.000 01$ )、AHI( $P<0.000 1$ )、LSaO<sub>2</sub>( $P<0.000 01$ )、ESS评分( $P<0.000 01$ )、中医证候积分( $P<0.000 01$ )的改善更加显著;与单用健康指导比较,在此基础上加用健脾化痰法中药干预对于OSAHS患者的治疗有效率( $P=0.000 9$ )、LSaO<sub>2</sub>( $P<0.000 01$ )、ESS评分( $P<0.000 01$ )、中医证候积分( $P<0.000 01$ )的改善更加显著,二者在降低AHI方面的效果差异无统计学意义( $P=0.05$ )。14 d≤治疗周期<30 d时,与无中药参与治疗比较,中药参与治疗对于治疗有效率( $P<0.000 01$ )、AHI( $P<0.000 01$ )、LSaO<sub>2</sub>( $P<0.000 01$ )、ESS评分( $P=0.01$ )、中医证候积分( $P<0.000 01$ )的改善更加显著;30 d≤治疗周期≤60 d时,与无中药参与治疗比较,中药参与治疗对于治疗有效率( $P<0.000 1$ )、AHI( $P<0.000 1$ )、LSaO<sub>2</sub>( $P<0.000 01$ )、ESS评分( $P<0.000 01$ )的改善更加显著,二者在改善中医证候积分方面的效果差异无统计学意义( $P=0.10$ );60 d<治疗周期≤90 d时,与无中药参与治疗比较,中药参与治疗对于AHI( $P<0.000 01$ )、ESS评分( $P=0.003$ )的改善更加显著,二者在改善治疗有效率( $P=0.06$ )、LSaO<sub>2</sub>( $P=0.09$ )、中医证候积分( $P=0.10$ )方面的效果差异无统计学意义。其中4篇文献明确表明无不良反应的发生,1篇文献表明虽有不良反应的发生,但观察组与对照组之间的发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论:与西药、CPAP、健康指导等常规干预比较,健脾化痰法治疗OSAHS患者具有较好的疗效,可显著提高治疗有效率、LSaO<sub>2</sub>,降低AHI、ESS评分及中医证候积分;运用健脾化痰法中药治疗相较于其他常规治疗方法,能够在较短的治疗周期内获得更好的疗效;健脾化痰法治疗OSAHS具有较好的安全性。但当前纳入文献质量水平较低,尚需更多高质量、大样本量的RCT研究来证实。

**[关键词]** 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征;中药;健脾化痰;随机对照试验;Meta分析

**[中图分类号]** R259 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-951X(2026)03-0205-11

DOI: 10.13862/j.cn43-1446/r.2026.03.032

Meta-Analysis of Spleen-Fortifying and Phlegm-Resolving Method in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome

CHEN Mengyao<sup>1,2</sup>, LU Qinfeng<sup>1,2</sup>, CHEN Zhu<sup>1,2</sup>, WEI Yu<sup>1</sup>

(1.Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu 210023, China; 2.The Affiliated Hospital of Nanjing

\*基金项目:江苏省2022年度中医药科技发展计划项目(ZD202215)

通信作者:魏瑜,女,主任中医师,研究方向为呼吸系统疾病的临床治疗

University of Chinese Medicine/Jiangsu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu 210029, China)

[Abstract] Objective: To systematically evaluate the clinical efficacy and safety of spleen-fortifying and phlegm-resolving method in the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) from the perspective of evidence-based medicine, so as to provide evidence-based basis for the diagnosis and treatment of OSAHS with traditional Chinese medicine (TCM). Methods: This study was conducted in accordance with the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines. Randomized controlled trials (RCTs) on spleen-fortifying and phlegm-resolving method for OSAHS published from January 1, 2015 to July 1, 2025 were systematically retrieved from China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Data Knowledge Service Platform (Wanfang Data), VIP Chinese Journal Service Platform (CSTJ), PubMed, Embase, and Cochrane Library. Two researchers independently screened the literature, extracted data, and cross-checked them according to the inclusion and exclusion criteria, and evaluated the quality of the included literature. Meta-analysis was performed using RevMan 5.4 software, and Egger's test was conducted using Stata 18 to determine the possibility of publication bias. Results: A total of 15 articles involving 1,280 OSAHS patients were included. The results of Meta-analysis showed that compared with western medicine intervention alone, spleen-fortifying and phlegm-resolving method of Chinese medicine intervention significantly improved the treatment efficiency ( $P<0.0001$ ), apnea-hypopnea index (AHI) ( $P=0.02$ ), lowest oxygen saturation (LsaO<sub>2</sub>) ( $P<0.0001$ ), and TCM syndrome scores ( $P=0.006$ ) in OSAHS patients, and there was no statistically significant difference in reducing the Epworth Sleepiness Scale (ESS) score between the two groups ( $P=0.54$ ). Compared with continuous positive airway pressure (CPAP)+health guidance, the addition of Chinese medicine intervention with spleen-fortifying and phlegm-resolving method on this basis significantly improved the treatment efficiency ( $P<0.0001$ ), AHI ( $P<0.0001$ ), LsaO<sub>2</sub> ( $P<0.0001$ ), ESS score ( $P<0.0001$ ), and TCM syndrome scores ( $P<0.0001$ ) in OSAHS patients. Compared with health guidance alone, the addition of Chinese medicine intervention with spleen-fortifying and phlegm-resolving method on this basis significantly improved the treatment efficiency ( $P=0.0009$ ), LsaO<sub>2</sub> ( $P<0.0001$ ), ESS score ( $P<0.0001$ ), and TCM syndrome scores ( $P<0.0001$ ) in OSAHS patients, and there was no statistically significant difference in reducing AHI between the two groups ( $P=0.05$ ). When the treatment cycle is 14 days  $\leq$  cycle  $<$  30 days, compared with treatment without Chinese medicine intervention, treatment with Chinese medicine intervention leads to significantly greater improvements in treatment efficiency ( $P<0.0001$ ), AHI ( $P<0.0001$ ), LsaO<sub>2</sub> ( $P<0.0001$ ), ESS score ( $P<0.01$ ), and TCM syndrome scores ( $P<0.0001$ ). There were four articles clearly indicated that no adverse reactions occurred, and one article indicated that although adverse reactions occurred, there was no statistically significant difference in the incidence rate between the observation group and the control group ( $P>0.05$ ). Conclusion: Compared with conventional interventions such as western medicine, CPAP, and health guidance, spleen-fortifying and phlegm-resolving method has a good curative effect in the treatment of OSAHS patients, which can significantly improve the treatment efficiency and LsaO<sub>2</sub>, and reduce AHI, ESS score and TCM syndrome scores. Compared with other conventional treatment methods, the use of spleen-fortifying and phlegm-resolving method of Chinese medicine can obtain better curative effect in a shorter treatment cycle. The spleen-fortifying and phlegm-resolving method has good safety in the treatment of OSAHS. However, the quality of the included literature is low at present, and more high-quality, large-sample RCTs are needed for confirmation.

[Keywords] obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome; traditional Chinese medicine; spleen-fortifying and phlegm-resolving; randomized controlled trial; Meta-analysis

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS) 是一种以夜间反复呼吸暂停、低通气和血氧饱和度下降为特征的全身性疾病,常合并慢性阻塞性肺疾病、高血压、缺血性脑卒中等并发症,严重威胁患者的心脑血管健康及生命安全<sup>[1]</sup>。睡眠时间约占生命的1/3,是保证人体各项功能正常运转的重要环节,OSAHS患者由于夜间反复发生睡眠呼吸暂停,导致正常的睡眠结构被

破坏,会引发神经-内分泌-免疫调节网络紊乱,导致激素分泌异常,从而降低免疫力<sup>[2-3]</sup>。此外较差的睡眠质量也会刺激大脑皮层,导致患者的注意功能、执行功能、记忆功能等认知能力受到严重影响<sup>[4]</sup>。现有流行病学数据显示,我国OSAHS实际患病率在1%以上,且随着肥胖人群增加及生活方式改变呈上升趋势<sup>[5]</sup>。

目前西医内科治疗OSAHS暂无特效药物<sup>[6]</sup>,以持续气道

正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)治疗为主<sup>[7]</sup>,但患者由于受自身病情严重程度、文化水平等因素影响,对于CPAP依从性并不高<sup>[8]</sup>。外科手术治疗可用于CPAP治疗效果欠佳或依从性差的中重度OSAHS患者,但存在着治疗周期长、手术创伤大等弊端<sup>[9]</sup>,术前需要充分评估手术风险与收益。对于存在OSAHS且年龄较大的人群,可能已经存在气道软骨环生理性塌陷,即使行手术治疗,仍存在无鼾窒息的可能,这种情况不易被发现,风险更高。口腔矫治器可通过带动舌体前移以减低舌后坠的方式起到扩张咽腔的作用,具有经济、简易的优势,但使用过程中患者可能会出现牙痛、流涎、口干、牙龈发炎、关节不适等副作用及远期疗效不佳等问题<sup>[10]</sup>。经皮神经电刺激作为一种新型无创治疗手段,通过刺激OSAHS患者的舌下神经及咽腔肌肉,能够使肌肉张力增强,咽腔扩张,从而改善患者气道阻塞的状态<sup>[11]</sup>,但现有研究样本量较小且多为短期观察,长期疗效需进一步验证。

近年来,中药疗法在OSAHS的防治领域展现出独特优势,涉及中药干预治疗OSAHS的研究成果频见于国内外权威期刊,如《中华中医药杂志》、*Experimental and Therapeutic Medicine*等。经临床研究证实,二陈汤<sup>[12]</sup>、温胆汤<sup>[13]</sup>等诸多经典方剂以及以经典方剂为基础的中药自拟方都能显著改善OSAHS患者的证候,且安全性较高。然而,对于健脾化痰法治疗该病的有效性和安全性,目前尚缺乏对于近年来较新研究证据的系统性评价。本研究基于PRISMA指南<sup>[14]</sup>,系统梳理近10年公开发表的健脾化痰法治疗OSAHS的临床随机对照试验,运用Meta分析方法整合研究数据,评估健脾化痰法干预方案的有效性及其安全性,有助于明确现有研究的优势与不足,为后续研究提供方向,推动中药在该病治疗领域的研究进展。

## 1 资料与方法

本研究已在国际前瞻性系统评价注册库PROSPERO注册,编号:CRD420251069698。

**1.1 文献检索策略** 数据库选择:中文数据库[中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wanfang Data)、维普中文期刊服务平台(CSTJ)]、英文数据库(PubMed、Embase、Cochrane Library)。检索词:中文数据库检索主题词或关键词,检索式:(阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征OR“OSAHS”OR阻塞性睡眠呼吸暂停)AND(中医OR中药)AND健脾AND化痰。英文数据库检索主题词或关键词,检索式:“(Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome) OR “Obstructive Sleep Apnea” OR “OSAHS”) AND (“Chinese Herbal” OR “Traditional Chinese Medicine”) AND “phlem” AND “spleen”。时间范围:2015年1月1日至2025年7月1日。

**1.2 文献纳入标准** (1)随机对照试验(randomized control trial, RCT)研究;(2)研究对象:符合诊断的OSAHS患者,符合相应西医诊断标准(如《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011修订版)》等);(3)干预措施:对照组给予健康指导(控制饮食和体质量、侧卧位睡眠等)或常规西医干预(CPAP治疗、西药治疗等),观察组在对照组基础上加用或单用健脾化痰法中药治疗;(4)结局指标:治疗有效率、睡眠呼吸暂停低通气指数(apnea-hypopnea index, AHI)、最低血氧

饱和度(lowest oxygen saturation, LSaO<sub>2</sub>)、爱泼沃斯嗜睡量表(Epworth sleepiness scale, ESS)评分、中医证候积分。

**1.3 文献排除标准** 非RCT研究;非人体试验;数据无法提取;重复发表文献。

**1.4 数据提取与质量评价** 提取基线数据、干预措施、疗效指标及不良反应。采用Cochrane偏倚风险评估工具评价文献质量,具体指标包括:随机分组方法;随机分组方案的隐藏;对研究者和受试者实施盲法;对结局数据分析实施盲法;研究数据的完整性;选择性报告研究结果;其他偏倚来源。对于每一篇文献,基于以上指标作出低度偏倚、高度偏倚和偏倚情况不确定的判断。2名研究人员根据以上标准和方法进行讨论,如有分歧时根据第三方意见进行协商达成一致。

**1.5 统计学方法** 使用RevMan 5.4软件进行Meta分析,针对本研究纳入的结局指标,二分类变量数据采用比值比(odds ratio, OR)进行统计,连续性变量数据采用均数差(mean difference, MD)或者标准均数差(standard mean difference, SMD)进行统计,以95%置信区间(95% confidence interval, 95% CI)进行区间估计,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。采用  $I^2$  统计量进行异质性检验:若  $I^2 > 50\%$ , 即各研究间异质性较高,则采用随机效应模型;反之采用固定效应模型。首先,按照文献异质性来源之一的干预措施类别分为:(1)中药VS西药;(2)中药+CPAP+健康指导VS CPAP+健康指导;(3)中药+健康指导VS健康指导。对这3类进行亚组分析,探究不同干预措施的疗效差异。其次,按照文献异质性来源之一的治疗周期分为:(1)14 d ≤ 治疗周期 < 30 d;(2)30 d ≤ 治疗周期 ≤ 60 d;(3)60 d < 治疗周期 ≤ 90 d。对这3类进行亚组分析,探究不同治疗周期的疗效差异。最后,对纳入文献次数最多的指标做进一步的漏斗图分析,并使用Stata 18软件进行Egger's检验,确定发表偏倚的可能性。

## 2 结果

**2.1 文献检索结果** 通过主题、关键词搜索共检索到中文文献562篇,英文文献91篇,共计653篇。剔除重复文献后剩余372篇。通过阅读题目和摘要初筛,剔除非RCT研究、综述、理论探讨类等文献后剩余45篇。阅读全文全文,进一步筛选,剔除干预措施不符、结局指标不符、数据无法提取等文献后剩余15篇符合纳入Meta分析的标准,其中中文文献14篇,英文文献1篇。具体筛选流程见图1。

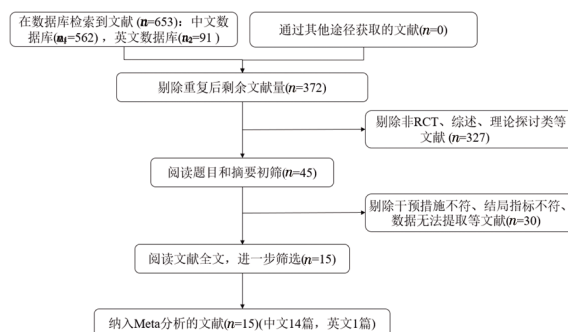


图1 文献筛选流程图

**2.2 纳入文献特征** 本研究共纳入15项RCTs<sup>[15-29]</sup>, 包含1 280例OSAHS患者, 其中观察组与对照组各640例。15项研究中, 最小样本量60例, 最大样本量150例, 治疗周期范围为14~90 d,

表1 纳入文献的基本特征

纳入文献	样本量/例		性别/例		干预措施		治疗周期/d	结局指标
	T	C	T(男/女)	C(男/女)	T	C		
叶敏等2025 <sup>[15]</sup>	40	40	28/12	30/10	蠲饮泄肺方+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	56	①②③④
张军等2025 <sup>[16]</sup>	40	40	-	-	加味苓桂术甘汤	多索茶碱片	60	①②③⑤
李倩倩等2025 <sup>[17]</sup>	30	30	18/12	18/12	五苓散合三仁汤+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	28	①②③⑤
胡旭贞等2023 <sup>[18]</sup>	58	58	33/25	31/27	祛痰除湿汤+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	60	②③
魏艺博等2023 <sup>[19]</sup>	50	50	27/23	25/25	蚕药食凉茶组方+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	84	①④
王充等2022 <sup>[20]</sup>	75	75	52/23	49/26	平胃散加减+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	28	①②③⑤
林乾顶2022 <sup>[21]</sup>	48	48	27/21	23/25	六君子汤加味+健康指导	健康指导	28	①②③④
芦慧等2020 <sup>[22]</sup>	45	45	28/17	30/15	腑证消组方	多索茶碱片	28	①②③④⑤
王震等2020 <sup>[23]</sup>	40	40	25/15	24/16	消腑利气方+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	30	②③④
刘波等2019 <sup>[24]</sup>	32	32	20/12	22/10	祛痰化痰汤+CPAP+健康指导	CPAP+健康指导	28	①③④⑤
房芳等2018 <sup>[25]</sup>	38	36	20/18	15/21	加味半夏厚朴汤+健康指导	健康指导	42	①②③⑤
宫剑鸣等2017 <sup>[26]</sup>	44	46	-	-	涤浊通窍方	多索茶碱片	28	①②③④⑤
来于等2017 <sup>[27]</sup>	40	40	22/18	21/19	加味三子养亲汤+健康指导	健康指导	14	①②③⑤
冯炜等2015 <sup>[28]</sup>	30	30	19/11	20/10	健脾化痰方+健康指导	健康指导	84	②④⑤
CHEN Q等2016 <sup>[29]</sup>	30	30	19/11	20/10	加味涤痰汤+健康指导	健康指导	90	②③④

注:T.观察组;C.对照组;①治疗有效率;②AHI;③LSaO<sub>2</sub>;④ESS评分;⑤中医证候积分。

结局指标涵盖治疗有效率、AHI、LSaO<sub>2</sub>、ESS评分、中医证候积分5项,15篇文献的基本特征见表1。

2.3 文献质量评价 纳入的文献都是在随机分组的基础上开展研究,其中12篇采用随机数字表法<sup>[15-17,19-24,26-28]</sup>,1篇采用Java随机数进行分组<sup>[20]</sup>,其余2篇<sup>[18,25]</sup>虽未提及具体方法,但也表明了分组过程采取了随机分组策略;2篇文献<sup>[26,28]</sup>表明在研究过程中使用了分配隐藏,且都对参与人员实施了盲法,其中1篇<sup>[26]</sup>对结局数据的评估也采用了盲法,其余研究均未提及;所有纳入的文献均有预期评价的结局指标,且研究未发现提前终止的情况,对研究结果进行了全面的报告。纳入文献的偏倚风险评价见图2。

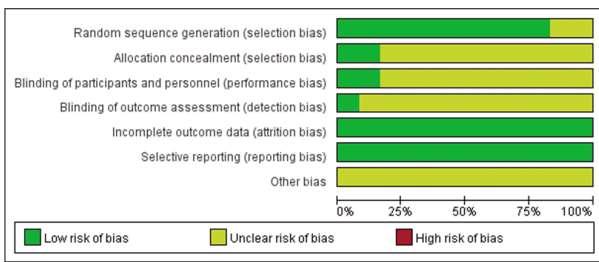


图2 文献偏倚风险图

2.4 Meta分析

2.4.1 治疗有效率 共有12篇文献<sup>[15-24,26-27]</sup>将治疗有效率纳入结局指标,各文献之间异质性较低( $I^2=0%$ ),故采用固定效应模型进行分析。结果显示:中药健脾化痰法干预的治疗有效率高于西药、CPAP、健康指导等常规干预,差异有统计学意义 $[OR=3.59, 95%CI(2.54, 5.06), P<0.000 01]$ 。

不同干预措施的亚组分析结果显示:单用中药的治疗有效率高于单用西药干预,差异有统计学意义 $[OR=3.92, 95%CI(2.03, 7.61), P<0.000 1]$ ;在CPAP+健康指导的基础上加用中药的治疗有效率高于CPAP+健康指导,差异有统计学意义 $[OR=3.21, 95%CI(2.05, 5.05), P<0.000 01]$ ;在健康指导的基

础上加用中药的治疗有效率高于单用健康指导,差异有统计学意义 $[OR=4.66, 95%CI(1.89, 11.53), P=0.000 9]$ 。(见图3)

不同治疗周期的亚组分析结果显示,14 d≤治疗周期<30 d时,中药参与的治疗有效率高于无中药参与,差异有统计学意义 $[OR=3.83, 95%CI(2.43, 6.02), P<0.000 01]$ ;30 d≤治疗周期≤60 d时,中药参与的治疗有效率高于无中药参与,差异有统计学意义 $[OR=3.12, 95%CI(1.78, 5.47), P<0.000 1]$ ;60 d<治疗周期≤90 d时,中药参与的治疗有效率与无中药参与的差异无统计学意义 $[OR=4.57, 95%CI(0.92, 22.73), P=0.06]$ 。(见图4)

2.4.2 AHI 共有14篇文献<sup>[15-20,22-29]</sup>将AHI纳入结局指标,各文献之间异质性较高( $I^2=97%$ ),故采用随机效应模型进行分析。结果显示:总体而言,中药健脾化痰法干预在降低AHI方面的效果优于西药、CPAP、健康指导等常规干预,差异有统计学意义 $[MD=-5.98, 95%CI(-7.87, -4.09), P<0.000 01]$ 。

不同干预措施的亚组分析结果显示:单用中药干预在降低AHI方面的效果优于单用西药干预,差异有统计学意义 $[MD=-11.35, 95%CI(-20.72, -1.98), P=0.02]$ ;在CPAP+健康指导的基础上加用中药在降低AHI方面的效果优于CPAP+健康指导,差异有统计学意义 $[MD=-4.84, 95%CI(-7.24, -2.43), P<0.000 1]$ ;但在健康指导的基础上加用中药在降低AHI方面的效果与单用健康指导的差异无统计学意义 $[MD=-3.53, 95%CI(-7.02, -0.03), P=0.05]$ 。(见图5)

不同治疗周期的亚组分析结果显示:14 d≤治疗周期<30 d时,中药参与治疗在降低AHI方面的效果优于无中药参与治疗,差异有统计学意义 $[MD=-8.06, 95%CI(-11.13, -4.98), P<0.00001]$ ;30 d≤治疗周期≤60 d时,中药参与治疗在降低AHI方面的效果优于无中药参与治疗,差异有统计学意义 $[MD=-3.40, 95%CI(-5.10, -1.71), P<0.000 1]$ ;60 d<治疗周期≤90 d时,中药参与治疗在降低AHI方面的效果优于无中药参与治疗,差

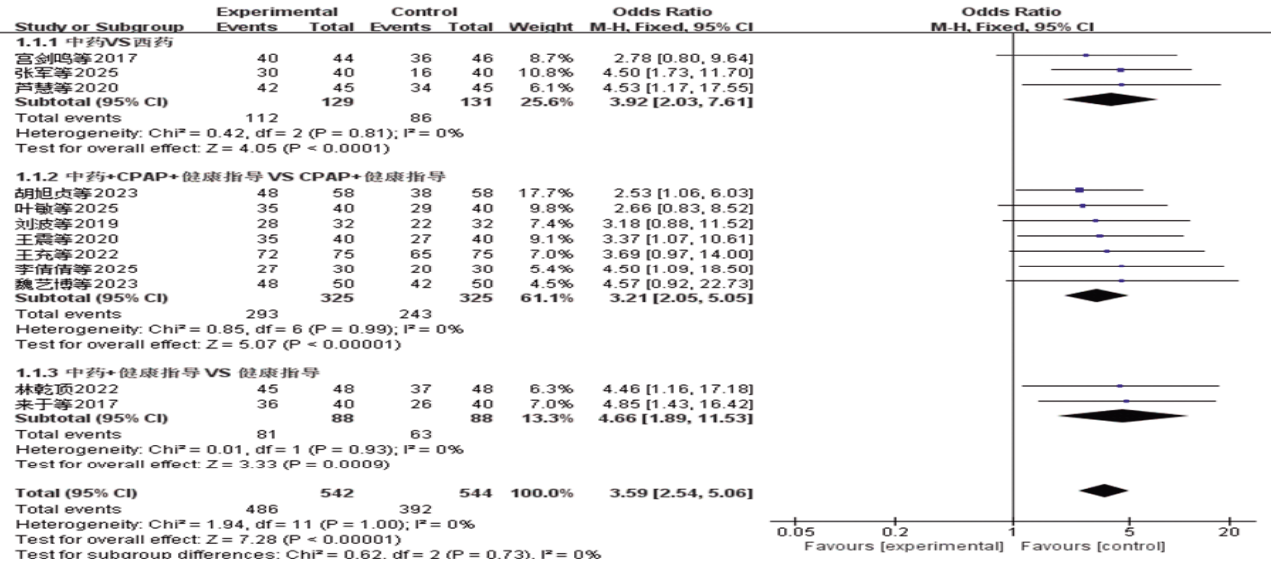


图3 不同干预措施下治疗有效率分析森林图

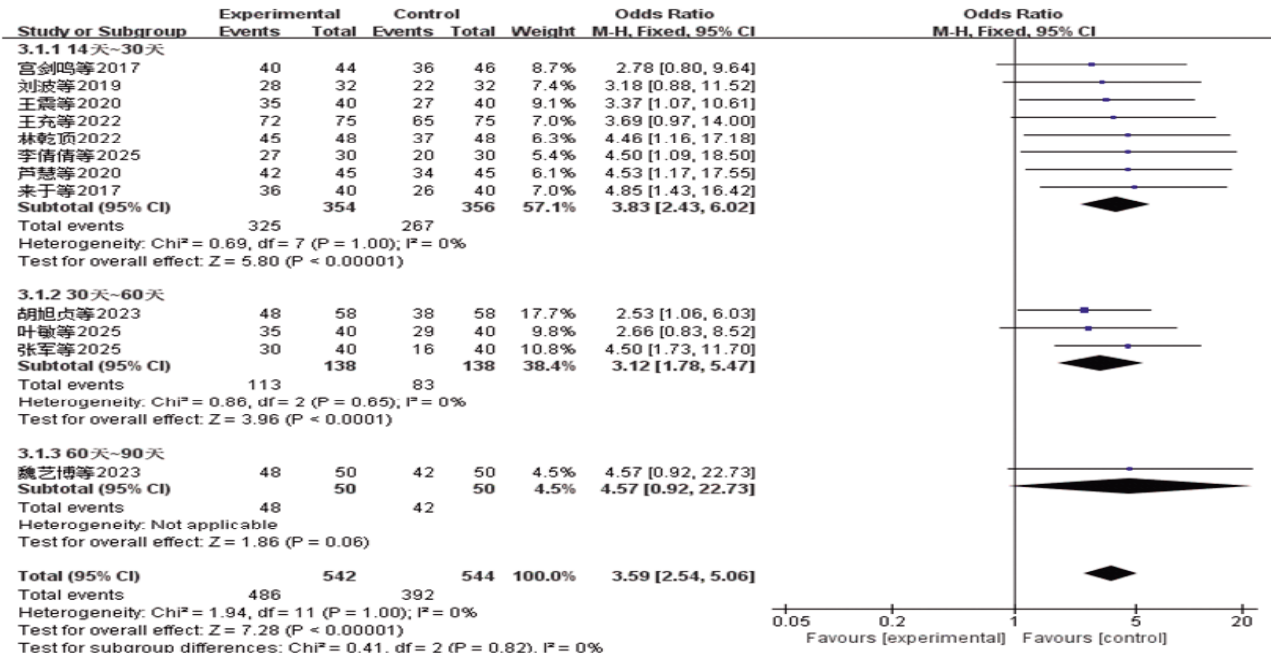


图4 不同治疗周期下治疗有效率分析森林图

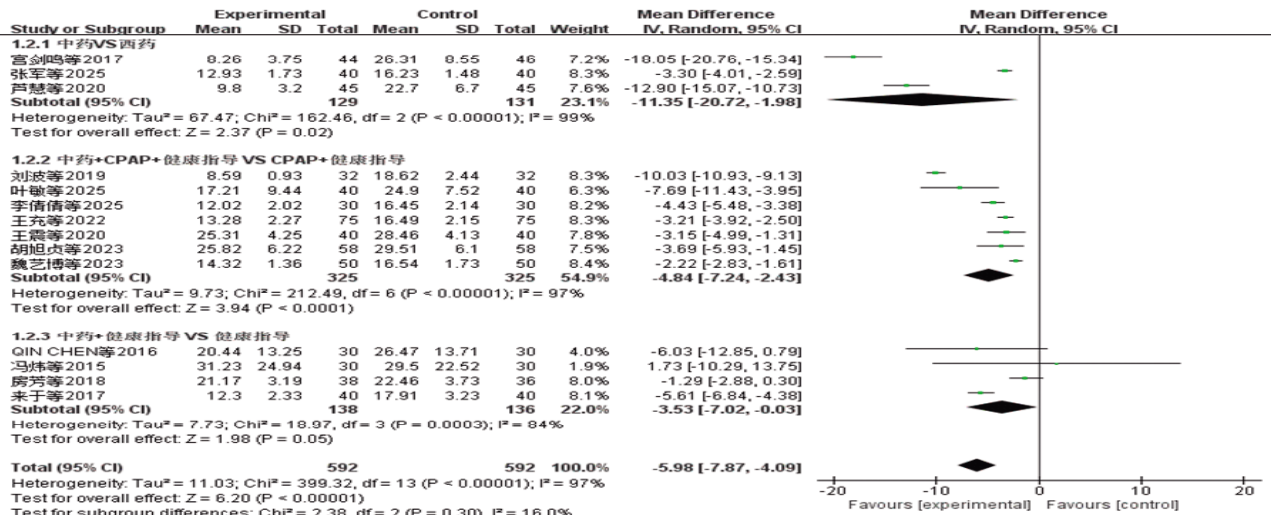


图5 不同干预措施下AHI分析森林图

异有统计学意义[MD=-2.24,95%CI(-2.85,-1.63),P<0.000 01]。(见图6)

2.4.3 L<sub>SaO<sub>2</sub></sub> 共有11篇文献<sup>[15-20,23-26,29]</sup>将L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>纳入结局指标,各文献之间异质性较高(P=90%),故采用随机效应模型进行分析,结果显示:总体而言,中药健脾化痰法干预在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果优于西药、CPAP、健康指导等常规干预,差异有统计学意义[MD=4.99,95%CI(4.43,5.55),P<0.000 01]。

不同干预措施的亚组分析结果显示:单用中药干预在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果优于单用西药干预,差异有统计学意义[MD=4.34,95%CI(3.24,5.44),P<0.000 01];在CPAP+健康指导的基础上加用中药在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果优于CPAP+健康指导,差异有统计学意义[MD=3.84,95%CI(3.07,4.61),P<0.000 01];在健康指导的基础上加用中药在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果优于单用健康指导,差异有统计学意义[MD=8.47,95%CI(7.28,9.66),P<0.000 01]。(见图7)

不同治疗周期的亚组分析结果显示:14 d≤治疗周期<

30 d时,中药参与治疗在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果优于无中药参与治疗,差异有统计学意义[MD=5.65,95%CI(4.95,6.35),P<0.000 01];30 d≤治疗周期≤60 d时,中药参与治疗在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果优于无中药参与治疗,差异有统计学意义[MD=3.90,95%CI(2.95,4.85),P<0.000 01];60 d<治疗周期≤90 d时,中药参与治疗在提高L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>方面的效果与无中药参与治疗的差异无统计学意义[MD=3.20,95%CI(-0.45,6.85),P=0.09]。(见图8)

2.4.4 ESS评分 共有9篇文献<sup>[15,18,20-21,24-26,28-29]</sup>将ESS评分纳入结局指标,各文献之间异质性较高(P=87%),故采用随机效应模型进行分析。结果显示:总体而言,中药健脾化痰法干预在降低ESS评分方面的效果优于西药、CPAP、健康指导等常规干预,差异有统计学意义[MD=-2.12,95%CI(-2.96,-1.29),P<0.000 01]。

不同干预措施的亚组分析结果显示:单用中药干预在降低ESS评分方面的效果与单用西药干预的差异无统计学意义

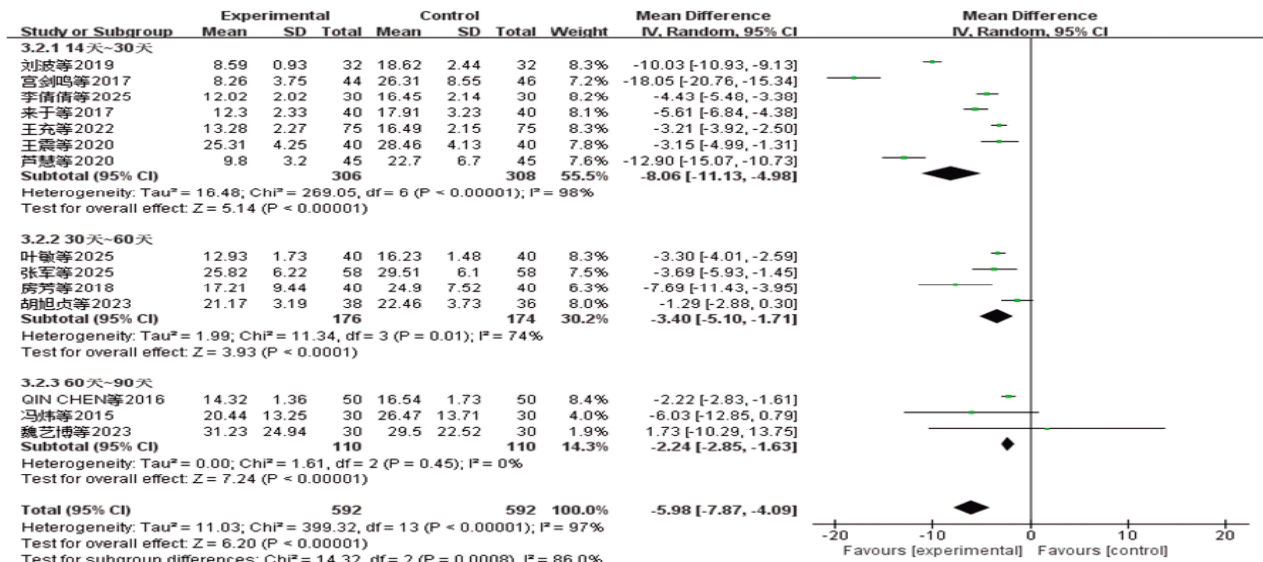


图6 不同治疗周期下AHI分析森林图

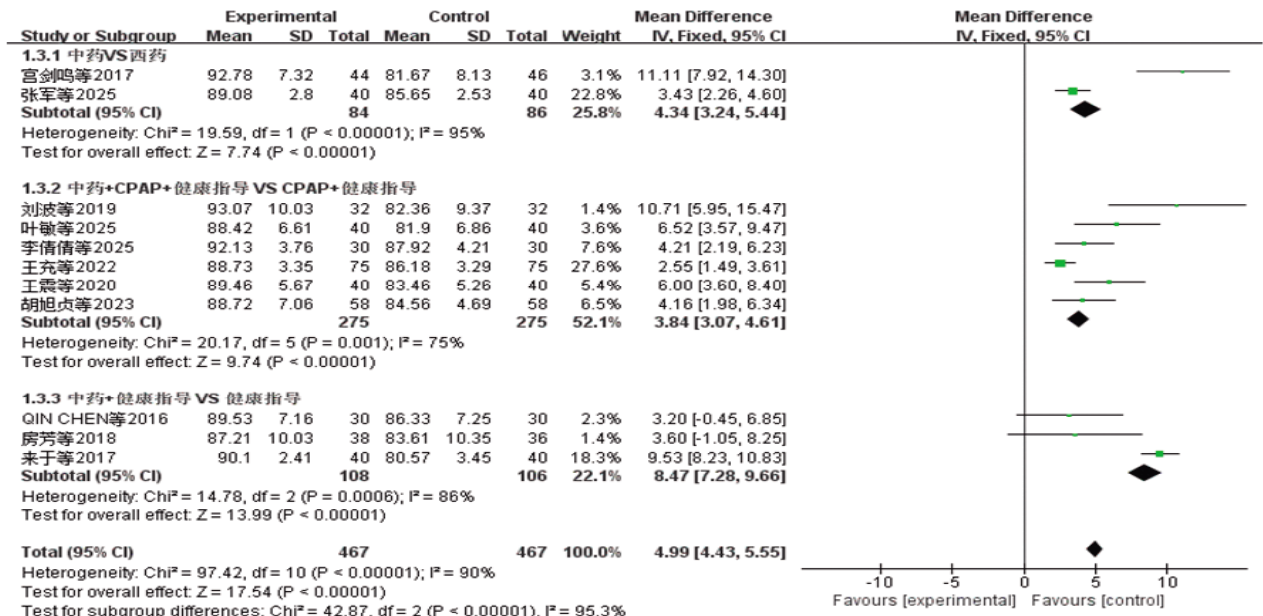


图7 不同干预措施下Lsao2分析森林图

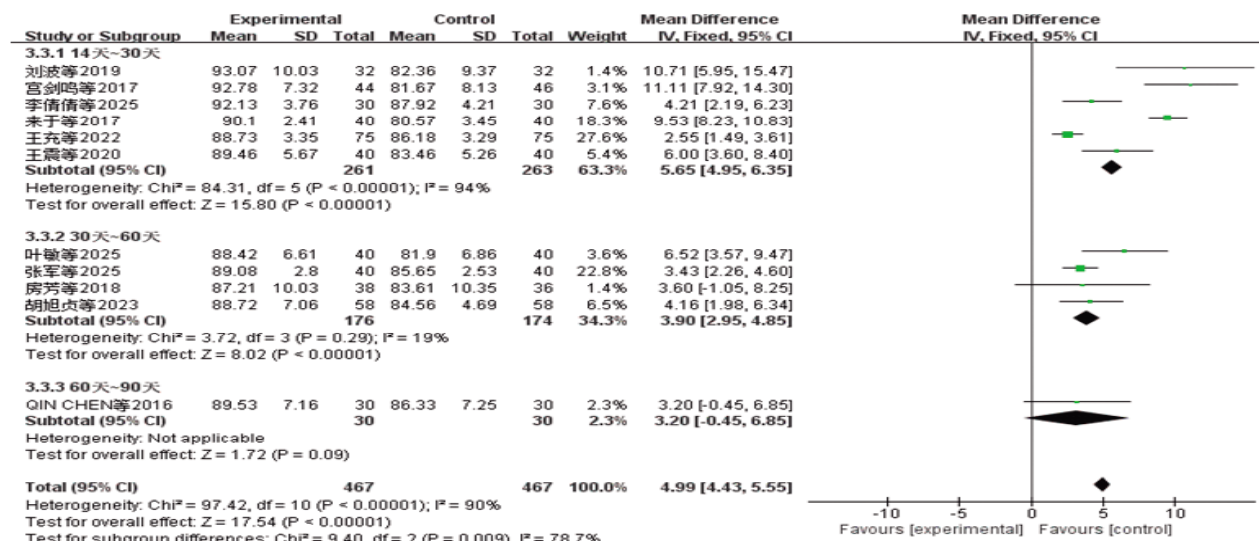


图8 不同治疗周期下LSaO<sub>2</sub>分析森林图

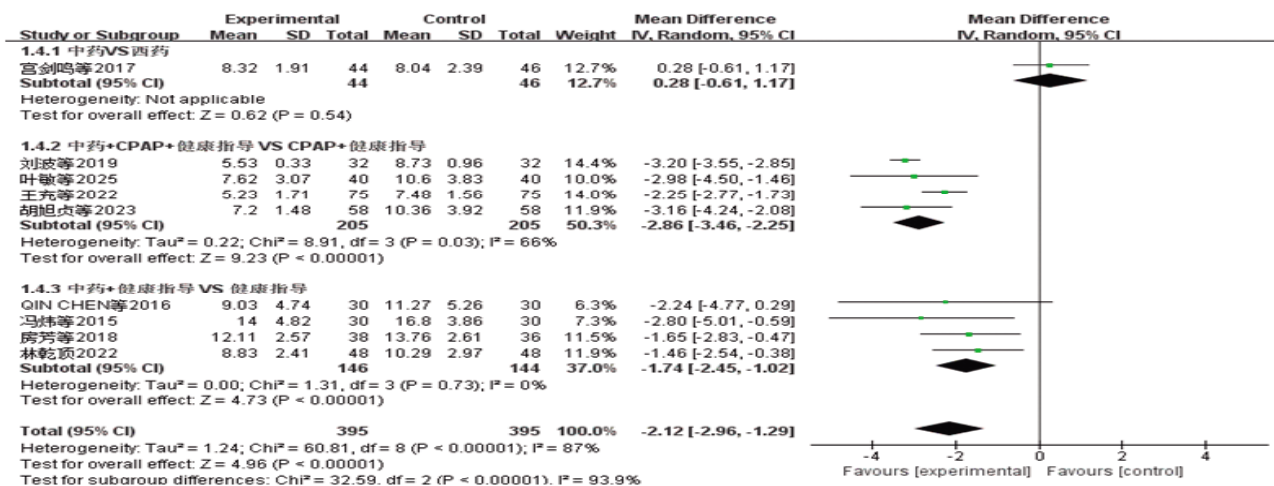


图9 不同干预措施下ESS评分分析森林图

[MD=0.28, 95%CI(-0.61, 1.17), P=0.54];在CPAP+健康指导的基础上加用中药在降低ESS评分方面的效果优于CPAP+健康指导, 差异有统计学意义[MD=-2.86, 95%CI(-3.46, -2.25), P<0.000 01];在健康指导的基础上加用中药在降低ESS评分方面的效果优于单用健康指导, 差异有统计学意义[MD=-1.74, 95%CI(-2.45, -1.02), P<0.000 01]。(见图9)

不同治疗周期的亚组分析结果显示: 14 d≤治疗周期<30 d时, 中药参与治疗在降低ESS评分方面的效果优于无中药参与的治疗, 差异有统计学意义[MD=-1.71, 95%CI(-3.06, -0.35), P=0.01]; 30 d≤治疗周期≤60 d时, 中药参与治疗在降低ESS评分方面的效果优于无中药参与的治疗, 差异有统计学意义[MD=-2.58, 95%CI(-3.57, -1.60), P<0.000 01]; 60 d<治疗周期≤90 d时, 中药参与治疗在降低ESS评分方面的效果优于无中药参与的治疗, 差异有统计学意义[MD=-2.56, 95%CI(-4.22, -0.89), P=0.003]。(见图10)

2.4.5 中医证候积分 共有10篇文献<sup>[16-19, 21-23, 26-28]</sup>将中医证候积分纳入结局指标, 各文献之间异质性较高(I<sup>2</sup>=93%), 故采用随机效应模型进行分析。结果显示: 总体而言, 中药健脾化痰干预在降低中医证候积分方面的效果优于西药、CPAP、健康指导等常规干预, 差异有统计学意义[SMD=-1.62, 95%CI

(-2.20, -1.05), P<0.000 01]。

不同干预措施的亚组分析结果显示: 单用中药干预在降低中医证候积分方面的效果优于单用西药干预, 差异有统计学意义[SMD=-3.21, 95%CI(-5.50, -0.93), P=0.006]; 在CPAP+健康指导的基础上加用中药在降低中医证候积分方面的效果优于CPAP+健康指导, 差异有统计学意义[SMD=-1.47, 95%CI(-1.80, -1.15), P<0.000 01]; 在健康指导的基础上加用中药在降低中医证候积分方面的效果优于单用健康指导, 差异有统计学意义[SMD=-0.72, 95%CI(-1.04, -0.41), P<0.000 01]。(见图11)

不同治疗周期的亚组分析结果显示: 14 d≤治疗周期<30 d时, 中药参与治疗在降低中医证候积分方面的效果优于无中药参与的治疗, 差异有统计学意义[SMD=-1.11, 95%CI(-1.33, -0.89), P<0.000 01]; 30 d≤治疗周期≤60 d时, 中药参与治疗在降低中医证候积分方面的效果与无中药参与的差异无统计学意义[SMD=-4.56, 95%CI(-9.98, 0.86), P=0.10]; 60 d<治疗周期≤90 d时, 中药参与治疗在降低中医证候积分方面的效果与无中药参与的差异无统计学意义[SMD=-0.97, 95%CI(-2.15, 0.20), P=0.10]。(见图12)

2.4.6 安全性与不良反应 在纳入文献中有5篇<sup>[15-16, 25-26, 28]</sup>报

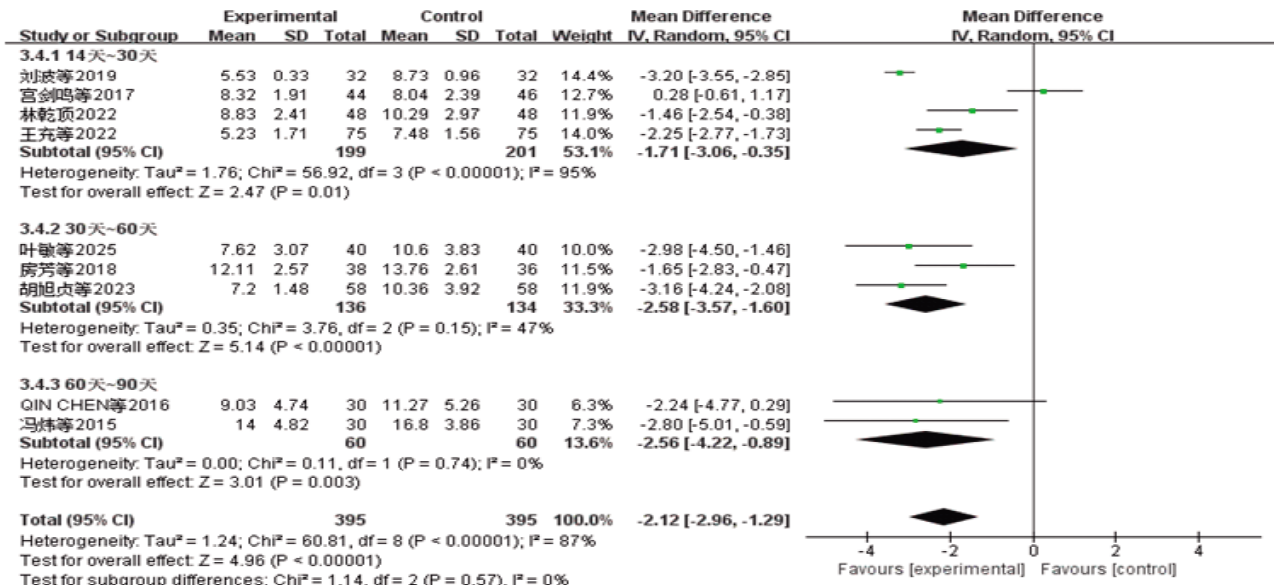


图 10 不同治疗周期下 ESS 评分分析森林图

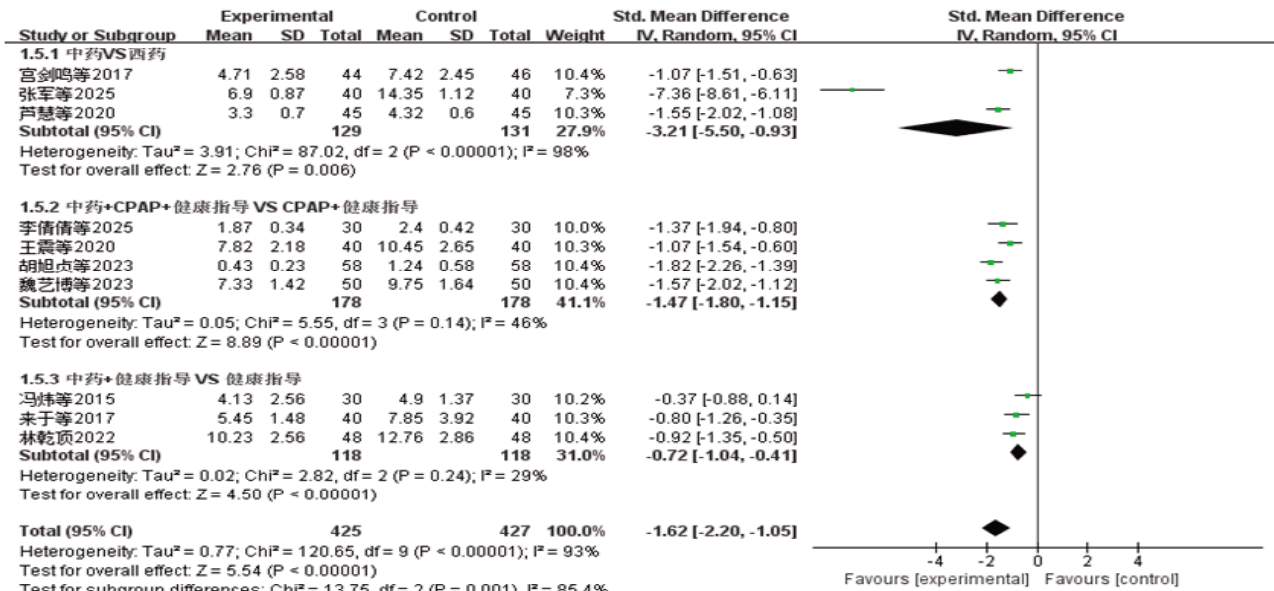


图 11 不同干预措施下中医证候积分分析森林图

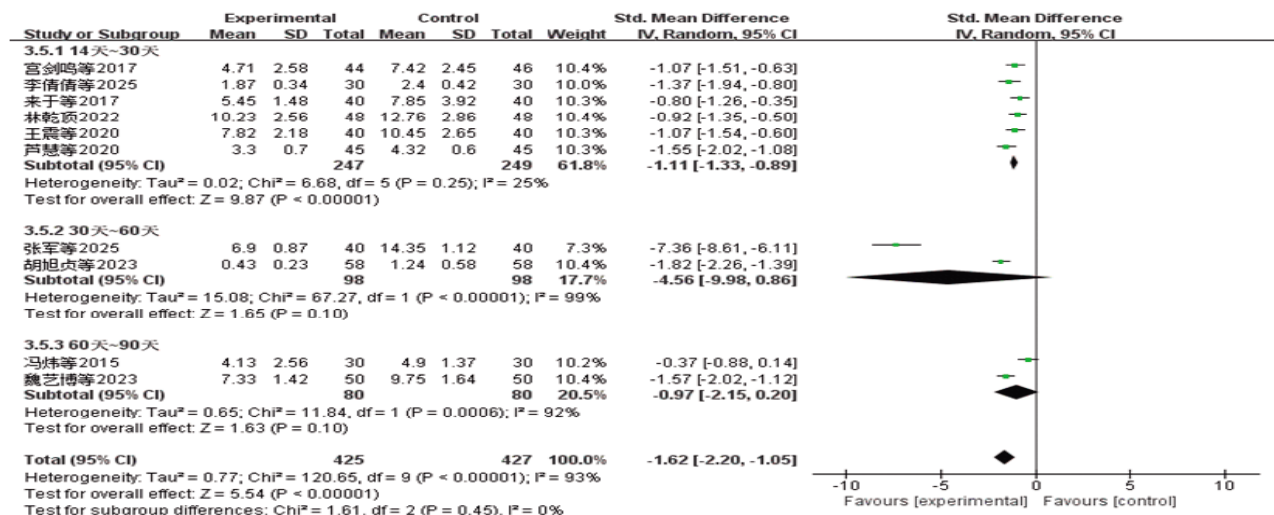


图 12 不同治疗周期下中医证候积分分析森林图

道了安全性评价或不良反应,其中4篇<sup>[15-16,25,28]</sup>明确表明在治疗过程中无不良反应的发生,另外1篇<sup>[26]</sup>报道了治疗过程中观察组与对照组均有头晕、恶心等不良反应出现,但两组的发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。其余研究未见报道有严重不良反应发生,表明健脾化痰法治疗OSAHS有较好的安全性。

2.4.7 发表偏倚分析 对于纳入文献次数最多的AHI指标对应的文献进行漏斗图分析,结果显示各项研究呈现非对称分布。通过进一步的Egger's检验发现 $P=0.011<0.05$ ,提示本研究的纳入文献可能存在发表偏倚。(见图13)

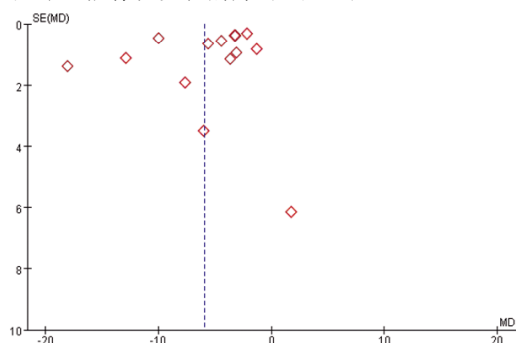


图 13 AHI 漏斗图

为验证该偏倚是否会对研究结果产生影响,对于将AHI作为结局指标的14篇文献进行非参数剪补法处理,剪补前的随机效应模型所得的MD及其95%CI为 $[MD=-1.553, 95\%CI(-2.066, -1.041), P<0.001]$ ,运用剪补法补充了3篇虚拟文献修正后,得出 $[MD=-1.931, 95\%CI(-2.532, -1.329), P<0.001]$ ,剪补前后差异均有统计学意义,且效应量未发生逆转,表明本研究Meta分析结果具有稳健性。

### 3 讨 论

在中医学理论中,OSAHS属于“鼾症”的范畴<sup>[30]</sup>。《诸病源候论》曰:“鼾眠者,眠里咽喉间有声也……气有不和,则冲击咽喉而作声也……迫隘喉间涩而不利,亦作声。”其指出该病由喉间气道狭窄,气运行不利所形成<sup>[31]</sup>。细究病因,本病的发生与外邪侵袭、饮食不当、情志不遂等导致脾胃功能虚弱或先天禀赋不足关系密切<sup>[32]</sup>。脾失健运,以致水湿内停,聚而成痰,痰湿壅滞于气道,使气道狭窄,气息出入不畅,以致鼾声。若痰湿久蕴化热,炼液成痰,可形成痰热内蕴证;痰湿阻滞气机,气不行血,进而痰瘀互结;久病耗伤正气,脾气虚弱累及肺气,则演变为肺脾气虚,气虚无力推动而致气虚痰瘀并存之证;脾虚日久累及他脏,损及肾阳则致脾肾阳虚。痰湿上蒙心窍,神机被遏,又致多梦易醒、日间嗜睡、精神涣散等症状。由此可见,OSAHS的核心病机在于脾虚为本、痰湿为标、气机壅滞,通气不畅则发为此病<sup>[33]</sup>。

在现代医学与中医辨证论治理论体系指导下,中药基于辨证实施个体化调治,通过整体调节气血津液平衡改善病理基础。《鼾症中医诊疗专家共识意见》将包括OSAHS在内的鼾症证候分为六大证型:痰湿内阻治以燥湿化痰,益气健脾;痰瘀互结治以化痰顺气,祛瘀开窍;痰热内蕴治以清热化痰,醒脑开窍;气虚痰瘀治以健脾燥湿,化痰祛瘀;肺脾气虚治以补脾益肺,益气升清;脾肾两虚治以益气健脾,固肾培元<sup>[30]</sup>。而以健脾化痰法方,直切OSAHS脾虚、痰湿的病机要点,符合中

医治病求本的理念,其疗效在诸多临床研究中得到验证。本研究通过对近10年内运用健脾化痰法治疗OSAHS的文献研究进行筛选分类,并用Meta分析探究了该中药疗法的有效性和安全性。

现有临床诊治指南都将AHI、LSaO<sub>2</sub>作为OSAHS诊断和病情分级的标准<sup>[34-36]</sup>。AHI是指平均每小时睡眠中呼吸暂停和低通气的次数,数值越高,OSAHS病情越严重。LSaO<sub>2</sub>反映了睡眠状态下患者缺氧的严重程度。本研究中干预措施的亚组分析结果表明,无论是在“中药VS西药”还是在“中药+CPAP+健康指导VS CPAP+健康指导”治疗OSAHS效果的对比中,运用健脾化痰法中药治疗对于改善AHI、LSaO<sub>2</sub>指标都具有更好的效果,且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。在“中药+健康指导VS健康指导”的疗效对比中,中药治疗在改善LSaO<sub>2</sub>上有更好的效果且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。而在AHI的改善上二者的差异并无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗周期的亚组分析结果表明,治疗周期 $\leq 60$  d时,相较于其他常规疗法,运用健脾化痰法中药治疗对于改善AHI、LSaO<sub>2</sub>指标都具有更好的效果且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。当治疗周期 $>60$  d时,相较于其他常规疗法,运用健脾化痰法中药治疗在改善AHI上有更好的效果且差异有统计学意义( $P<0.05$ ),但在LSaO<sub>2</sub>的改善上二者的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

本研究纳入的文献都是通过患者AHI、LSaO<sub>2</sub>指标改善程度来确认治疗是否有效从而得出治疗有效率。Meta分析结果表明,在不同干预措施的亚组分析中,运用健脾化痰法中药治疗在治疗有效率的改善上较西药、CPAP、健康指导等常规疗法都具有更好的效果,且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。在不同治疗周期的亚组分析中,治疗周期 $\leq 60$  d时运用健脾化痰法的中药治疗在治疗有效率的改善上较其他常规疗法具有更好的效果,且差异有统计学意义( $P<0.05$ );当治疗周期 $>60$  d时,运用健脾化痰法的中药治疗的有效率与其他常规疗法的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。这一结果与在AHI、LSaO<sub>2</sub>上的疗效差异相互佐证。

ESS评分是对8种场景下有无嗜睡的可能性进行调查,结果分为从不(0分)、很少(1分)、有时(2分)和经常(3分),评分范围为0~24分,得分越高表示患者日间嗜睡程度越重<sup>[37]</sup>。本研究结果显示,除“中药VS西药”之外的其他干预措施类别比较中,在降低ESS评分上,运用健脾化痰法中药治疗都体现出更好的效果,且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。在任意治疗周期内,运用健脾化痰法中药治疗在降低ESS评分上都体现出更好的效果,且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。中医证候积分是通过OSAHS病情严重程度所表现出的证候表现进行评分,分数越高表示OSAHS病情越严重。本研究的结果显示,在不同干预措施类别的对比中,运用健脾化痰法中药治疗都能够显著降低中医证候积分。治疗周期 $\leq 30$  d时运用健脾化痰法的中药治疗在中医证候积分的改善上较其他常规疗法具有更好的效果;当治疗周期 $>30$  d时,运用健脾化痰法中药治疗在改善中医证候积分上的效果与其他常规疗法的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

纳入文献中多数文献未报道不良反应的发生,其中有4篇

明确表明无不良反应的发生,1篇表明虽有不良反应的发生,但观察组与对照组之间的发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

运用健脾化痰法中药治疗OSAHS能够得到显著疗效的药理机制在于,方中多以茯苓、白术健脾利湿,既消已聚之饮,又杜生痰之源;以陈皮、半夏、厚朴等燥湿化痰、理气和中;或辅以石菖蒲辛温通窍、化湿开闭,又或辅以蜜远志化痰安神,兼顾心神不宁与睡眠障碍;最后以炙甘草健脾祛湿、甘温益气、调和诸药。方中温中有润,标本同治,温阳化饮以复脾运,化痰通窍以畅气机,利水渗湿以防壅滞,安神定志以镇惊悸。

综上所述,本研究通过查询、筛选发表时间在近10年内运用健脾化痰法中药治疗OSAHS的RCT文献,最终纳入了15篇文献,包含了1280例OSAHS患者,从循证医学角度系统评价并证实了运用健脾化痰法中药治疗OSAHS的临床疗效优于西药、CPAP、健康指导等常规疗法,且安全性较高。亚组分析的结果显示:运用健脾化痰法中药治疗结合CPAP及健康指导,在改善各类疗效指标上有更加显著的效果,提示运用健脾化痰法的中药治疗结合常规西医干预和健康指导可能对于OSAHS具有更好的疗效;运用健脾化痰法中药治疗相较于其他常规治疗方法,能够在较短的治疗周期内体现出更好的疗效。

本研究的局限性在于纳入的文献大部分是小样本试验,所得结论的依据质量不高;漏斗图和Egger's检验表明,本研究纳入的文献存在一定的发表偏倚,经剪补法检验虽未影响研究结果,但仍需审慎解读;各项研究之间的异质性较高,可能与治疗周期和干预措施等差别有关;纳入研究虽均为RCT,但只有2项研究明确表明了采用盲法开展试验,不能较好的控制实施偏倚。今后,需要更多大样本、多中心、高质量的RCT,为指导临床应用得出更为可靠的结论,进一步验证其疗效及安全性。

### 参考文献

[1] 程建琴,赵丹,张湘燕.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合症的流行病学及临床研究进展[J].中国呼吸与危重监护杂志,2023,22(12):899-903.

[2] 何权瀛.阻塞性睡眠呼吸暂停的病理生理变化及其临床意义[J].中华全科医师杂志,2019,18(7):700-702.

[3] 王权峰,井乐刚.睡眠对免疫系统和健康的影响[J].生物学教学,2025,50(2):5-8.

[4] 钱柳,汝涛涛,罗雪,等.睡眠限制对认知功能的影响及其潜在作用机制[J].心理科学进展,2020,28(9):1493-1507.

[5] 苏小凤,刘霖,仲琳,等.中国阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患病率的Meta分析[J].中国循证医学杂志,2021,21(10):1187-1194.

[6] 王宇鑫,肖毅.睡眠呼吸障碍年度进展2024[J].中华结核和呼吸杂志,2025,48(1):78-83.

[7] 杨亚红,李术芹,王璐,等.成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征无创性治疗研究进展[J].国际耳鼻咽喉头颈外科杂志,2024,48(4):217-220.

[8] 罗英,宁莉萍,史菲菲,等.阻塞性睡眠呼吸暂停患者持续气道正压通气治疗依从性及影响因素的Meta分析[J].现代医学,2024,52(9):1434-1443.

[9] 韦倩,周诺.正颌外科及牵张成骨技术在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征治疗中的应用进展[J].口腔医学研究,2019,35(11):1020-1022.

[10] SUTHERLAND K, VANDERVEKEN O M, TSUDA H, et al. Oral appliance treatment for obstructive sleep apnea: An update[J]. J Clin Sleep Med, 2014, 10(2):215-227.

[11] HE B T, AL-SHERIF M, NIDO M, et al. Domiciliary use of transcutaneous electrical stimulation for patients with obstructive sleep apnoea: A conceptual framework for the TESLA home programme[J]. J Thorac Dis, 2019, 11(5):2153-2164.

[12] 张盼盼,李臣杰,邢彩耐,等.二陈汤合菖蒲郁金汤加减对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者认知功能的影响[J].中华中医药杂志,2024,39(8):4509-4512.

[13] 陈翔,郑姜钦.温胆汤治疗痰湿型阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征40例[J].福建中医药,2020,51(6):82-82,85.

[14] PAGEM J, MCKENZIE E, BOSSUYTP M, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews[J]. B M J, 2021, 372:n71.

[15] 叶敏,汤杰,王庆其.蠲饮泄肺方联合持续正压通气治疗中/重度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征痰湿内阻证的临床观察[J/OL].中国实验方剂学杂志,2025:1-13[2025-07-23].<https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.20251424>.

[16] 张军,魏孟梅,李波,等.加味苓桂术甘汤对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征脾虚湿阻夹瘀型患者临床疗效及对mif、mir-223及il-18的影响[J/OL].中国实验方剂学杂志,2025:1-11[2025-07-23].<https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.20251024>

[17] 李倩倩,郭婷婷,应一.五苓散合三仁汤加味治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的疗效观察及对血清炎症因子的影响[J].中国中医药科技,2025,32(2):257-260.

[18] 胡旭贞,陈希尔,俞亚丽.祛痰除湿汤治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(痰湿型)临床研究[J].中华中医药学刊,2023,41(8):72-76.

[19] 魏艺博,陈林静,程玲,等.蚕药食凉茶组方联合经鼻持续气道正压通气治疗痰湿壅盛型阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征伴肥胖的临床效果[J].中国医药导报,2023,20(34):111-114,148.

[20] 王充,荀军锋,张姝媛.平胃散加减对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者间接性缺氧状况改善及脑白质损伤、血浆纤维蛋白原的影响[J].辽宁中医药大学学报,2022,24(12):163-167.

[21] 林乾顶.六君子汤加味治疗老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征临床疗效及对氧化应激、炎症反应的影响[J].新中医,2022,54(10):34-38.

- [22] 芦慧,梁振,杨晓玲.化痰行气消痰法治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的疗效及对血清IL-18、HIF-1 $\alpha$ 的影响[J].四川中医,2020,38(4):91-94.
- [23] 王震,孙理军,冯盟盟,等.消鼾利气方对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征痰湿阻滞型患者血浆纤维蛋白原、炎症因子、C反应蛋白及氧化应激的影响[J].河北中医,2020,42(6):842-847.
- [24] 刘波,贺小婉,王丹,等.祛瘀化痰汤联合无创正压通气法治疗痰湿型中重度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征临床研究[J].国际中医中药杂志,2019,41(12):1296-1300.
- [25] 房芳,邓立伟,邓宏伟,等.加味半夏厚朴汤治疗痰气互结型阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的临床研究[J].世界中西医结合杂志,2018,13(12):1715-1718.
- [26] 宫剑鸣,于悦,赵灿,等.涤浊通窍方治疗痰浊夹瘀型阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征48例临床观察[J].辽宁中医杂志,2017,44(10):2126-2128.
- [27] 来于,孙侃,马晓晶,等.加味三子养亲汤治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征临床观察[J].中国中医药信息杂志,2017,24(6):32-34.
- [28] 冯炜,高峰,杨翼,等.健脾化痰方治疗痰浊型阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征60例[J].环球中医药,2015,8(11):1377-1379.
- [29] CHEN Q, LINR J, HONG X C, et al. Treatment and prevention of inflammatory responses and oxidative stress in patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome using Chinese herbal medicines[J]. Exp Ther Med,2016,12(3):1572-1578.
- [30] 陈志斌,兰岚.鼾症中医诊疗专家共识意见[J].中国中医药信息杂志,2019,26(1):1-5.
- [31] 车思锦,李亮,郭文贤,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的中医研究进展[J].中国医药导报,2025,22(5):72-75,131.
- [32] 金阳,王至婉.中医对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的研究进展[J].中华中医药杂志,2021,36(6):3475-3478.
- [33] 冯命佳,高蒲星,王传富,等.中医药治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征研究进展[J].中国中医药现代远程教育,2024,22(19):94-97.
- [34] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(1):9-12.
- [35] 谢宇平,惠培林,王旭斌,等.《成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南》外科部分解读[J].世界睡眠医学杂志,2018,5(11):1323-1327.
- [36] 何权瀛,王莞尔.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)[J].中国呼吸与危重监护杂志,2015,14(4):398-405.
- [37] JOHNS M W. Daytime sleepiness, snoring, and obstructive sleep apnea: The Epworth Sleepiness Scale[J]. Chest, 1993,103(1):30-36.

(收稿日期:2025-06-20 编辑:罗英姣)

## (上接第165页)

- [68] YANG F, ZHANG Z, ZHANG L. Bisacurone attenuates diabetic nephropathy by ameliorating oxidative stress, inflammation and apoptosis in rats[J]. Hum Exp Toxicol, 2022,41:9603271221143713.
- [69] LU C C, FAN G X, WANG D Y. Akebia Saponin D ameliorated kidney injury and exerted anti-inflammatory and anti-apoptotic effects in diabetic nephropathy by activation of NRF2/HO-1 and inhibition of NF-KB pathway[J]. Int Immunopharmacol,2020,84:106467.
- [70] DING M R, TANG Z Y, LIU W, et al. Burdock fructooligosaccharide attenuates high glucose-induced apoptosis and oxidative stress injury in renal tubular epithelial cells[J]. Front Pharmacol,2021,12:784187.
- [71] CHEN R, ZENG J R, LI C T, et al. Fraxin promotes the activation of Nrf2/ARE pathway via increasing the expression of Connexin43 to ameliorate diabetic renal fibrosis[J]. Front Pharmacol,2022,13:853383.
- [72] XIAO T, ZHAO H Z, WANG Y C, et al. Shionone inhibits glomerular fibrosis by suppressing NLRP3 related inflammasome through SESN2-NRF2/HO-1 pathway[J]. Diabetes Metab J,2025,49(1):34-48.
- [73] 王鑫,申亮,王培珍.赤芍总苷通过Nrf2/HO-1通路对糖尿病肾脏病大鼠肾纤维化的改善作用研究[J].中医药导报,2023,29(4):5-10,16.
- [74] 李玉婷,王林群,刘大伟,等.大黄酸通过激活NRF2/HO-1信号通路改善HK-2人肾小管上皮细胞纤维化的实验研究[J].中药药理与临床,2023,39(11):52-57.
- [75] 郑琳琳,边东,郭登洲.补阳还五汤对糖尿病肾病小鼠Nrf2/HO-1通路的作用及机制研究[J].中药药理与临床,2024,40(4):42-47.
- [76] 陶春鹤,张玉笛,轩晨,等.芪精益肾汤对糖尿病肾病大鼠Nrf2/HO-1信号通路的作用及机制研究[J].中国中西医结合杂志,2022,42(4):455-463.

(收稿日期:2025-09-05 编辑:蒋凯彪)