

基于三种方法的慢性阻塞性肺疾病急性加重期证候疗效评价量表条目赋权研究*

何雯青¹, 冯贞贞^{2,3}, 李建生^{2,3**}, 谢洋^{2,3}, 王佳佳^{2,3}

(1. 河南中医药大学护理学院(智慧康养护理行业学院) 郑州 450046; 2. 河南中医药大学 呼吸疾病中医药防治
省部共建协同创新中心 郑州 450046; 3. 河南中医药大学第一附属医院 郑州 450000)

摘要:目的 确定慢性阻塞性肺疾病急性加重期证候疗效评价量表(Syndrome therapeutic evaluation scale in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD-STES)条目权重,为形成AECOPD-STES提供依据。方法 基于387例AECOPD患者临床调查数据,采用随机森林法,运用Anaconda Navigator软件中的Spyder集成开发环境,调用Sklearn包中“Random Forest Classifier”建立初始随机森林模型,计算条目权重;采用因子分析法提取累计方差贡献度>80%的公因子,根据公因子的累计方差贡献度及成分得分系数,计算条目权重;基于29位专家对每一条目的重要性评分通过百分权重法计算条目权重。分别赋予以上三种方法40%、30%、30%的比重,确定条目最终权重。结果 随机森林法显示,风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.014-0.170、0.076-0.194、0.017-0.183、0.010-0.183、0.069-0.298;因子分析法显示,风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.030-0.111、0.100-0.182、0.037-0.095、0.022-0.141、0.054-0.185;百分权重法显示,风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.072-0.102、0.146-0.182、0.057-0.077、0.075-0.111、0.115-0.185。综合三种方法,最终风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.050-0.121、0.117-0.174、0.040-0.117、0.056-0.130、0.092-0.188。结论 本研究确定了AECOPD-STES各条目权重,为证候积分的计算提供依据。

关键词:慢性阻塞性肺疾病急性加重期 证候 疗效评价 量表 权重

DOI: 10.11842/wst.20240920008 CSTR: 32150.14.wst.20240920008 中图分类号: R563.9 文献标识码: A

证候变化的判定是中医疗效评价体系的重要组成部分,证候疗效评价通常是针对构成证候的主要症状进行量化评分,较常采用的Likert五级法按照同一评分标准对条目量化分级,忽视了不同指标在疗效评价中的重要性。权重即某一指标在整体评价中的相对重要程度,同一证候的不同条目或同一条目在不同证候中的重要程度可能存在差异,权重的分配是否合理也将对证候疗效的判断产生直接影响^[1]。条目赋权是研制证候量表的关键环节,选择适宜的方法尤为重

要。研究发现,现有的证候疗效评价量表多从主观角度进行赋权^[1-2],缺乏客观性;部分证候诊断量表除主观赋权外,结合客观赋权方法确定条目最终权重^[3],可为证候疗效评价量表的条目赋权提供思路。从主观客观多种角度探索建立证候疗效评价量表条目权重的可行路径,是证候疗效评价领域的关键热点问题,有利于证候研究的客观化、规范化发展^[4]。

通过总结常用赋权方法,探索形成了基于随机森林法、因子分析法、百分权重法的条目赋权法^[5],同时

收稿日期:2024-09-20

修回日期:2025-03-03

* 国家自然科学基金委员会重点项目(81830116):以COPD临床试验为示范的辨证论治疗效结局测量与评价关键技术研究,负责人:李建生;国家自然科学基金委员会青年项目(82004500):基于认知诊断理论的慢性阻塞性肺疾病急性加重期中证候诊断关键技术研究,负责人:王佳佳;国家中医药领军人才支持计划—岐黄学者资助(国中医药人教函[2018]284号),负责人:李建生。

** 通讯作者:李建生(ORCID:0000-0002-6485-2371),主任医师,教授,主要研究方向:中医药防治呼吸系统疾病。

基于568例COPD患者临床调查数据进行条目赋权,具有可行性^[6]。课题组基于已往文献研究、专家问卷结合临床调查数据等分析,综合应用经典测量理论与项目反应理论筛选条目,初步形成慢性阻塞性肺疾病急性加重期证候疗效评价量表(Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD-STES),包含5个常见基础证候(风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证)41个条目。本研究基于387例AECOPD临床调查数据及专家问卷结果,综合运用随机森林法、因子分析法、百分权重法等赋权方法确定条目权重,为最终形成AECOPD-STES提供依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源

1.1.1 临床调查

采用前期收集的387例AECOPD患者数据(含四个访视点),将同一患者的两/三/四次随访作为新病例纳入,共包含1506例次。其中,风寒证218例次,寒饮证107例次,痰热证685例次,痰湿证417例次,血瘀证79例次。

1.1.2 专家问卷调查

回收有效专家问卷29份。专家来自13个省份、2个直辖市;均从事中医内科学、中医诊断学或中西医结合内科学专业;平均年龄50.10岁,其中具有硕士研究生及以上学历24人,占82.76%;平均工作年限为25.86年。提取专家对AECOPD各基础证候中各条目的重要性评分。

1.2 条目赋权方法

1.2.1 随机森林法

利用Python 3.8编程语言,采用Anaconda Navigator软件中的Spyder集成开发环境,调用Sklearn包的“Random Forest Classifier”建立初始随机森林模型;采用“train_test_split”函数随机划分训练集及测试集,随机种子数(random_state)=76,参数stratify=y,得出变量的重要性。本研究以“条目”为自变量,以患者的“COPD综合评估分组(ABCD)”为因变量,以自变量的重要性表示权重。

1.2.2 因子分析法

采用SPSS 20.0软件,对各基础证候进行抽样充足性检验(Kaiser-Meyer-Olkin, KMO)统计量和Bartlett球形检验,若KMO值>0.6,提示可进行因子分析^[7];方

法选用主成分分析法及最大方差正交旋转,提取累计方差贡献度>80%的公因子,生成成分得分系数矩阵^[8]。将“证候疗效评价、公因子、条目”分别作为目标层、一级指标与二级指标,根据旋转后方差贡献度及决策矩阵得到公因子对证候疗效评价的权重及条目对公因子的权重,两者相乘后得出条目的对证候疗效评价的权重。

1.2.3 百分权重法

根据每位专家对每一条目的重要性评分,将条目的平均得分值(权重比例)除以所有条目总得分平均值,即为该条目的权重^[9-10]。

1.3 条目权重的确定

基于随机森林法、因子分析法及百分权重法分别计算出各条目权重,结合条目管理小组及专家意见,将以上三种方法分别赋予40%、30%、30%比重并进行归一化处理,即为条目的最终权重。个别条目专家问卷未涉及,则将随机森林法、因子分析法分别赋予60%、40%权重,再做归一化处理,作为条目的最终权重。

2 结果

2.1 基于随机森林法确定条目权重

2.1.1 模型预测准确度

各基础证候模型预测准确度分别是:风寒证78.3%,寒饮证68.6%,痰热证66.6%,痰湿证67.4%,血瘀证76.4%。

2.1.2 条目的权重

风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.014-0.170、0.076-0.194、0.017-0.183、0.010-0.183、0.069-0.298,见表1-表5。

2.2 基于因子分析法确定条目权重

2.2.1 因子分析适用性检验

各基础证候的KMO值均>0.6, $P < 0.05$,提示适合进行因子分析。各基础证候因子分析的适用性检验,见表6。

2.2.2 风寒证

通过主成分分析共提取6个公因子,公因子1由“鼻塞、鼻流涕、头痛、肢体酸痛”4个条目组成,公因子2由“咳嗽、痰色白、痰清稀”3个条目组成,公因子3由“胸闷、喘息”2个条目组成,公因子4由“无汗、恶寒”2个条目组成,公因子5由“脉浮”1个条目组成,公因子6由“发热”1个条目组成。

表1 基于三种算法的风寒证各条目权重

Table 1 Weight of wind cold syndrome items based on three algorithms

条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重	条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重
咳嗽	0.091	0.046	0.102	0.080	头痛	0.031	0.080	-	0.050
痰色白	0.161	0.068	0.096	0.112	肢体酸痛	0.053	0.086	0.070	0.067
痰清稀	0.072	0.090	0.098	0.084	发热	0.014	0.089	0.071	0.053
胸闷	0.170	0.111	0.072	0.121	无汗	0.057	0.086	0.075	0.070
喘息	0.168	0.092	0.083	0.118	恶寒	0.043	0.083	0.091	0.068
鼻塞	0.066	0.030	0.078	0.058	脉浮紧	0.031	0.095	0.088	0.066
鼻流涕	0.042	0.044	0.077	0.052					

表2 基于三种算法的寒饮证各条目权重

Table 2 Weight of each item in cold drink syndrome based on three algorithms

条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重	条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重
喘息	0.188	0.100	0.152	0.151	不能平卧	0.110	0.165	0.129	0.132
痰色白	0.175	0.130	0.153	0.155	痰多	0.102	0.158	0.153	0.134
痰清稀	0.194	0.158	0.162	0.174	恶寒	0.076	0.182	0.106	0.117
泡沫痰	0.155	0.108	0.146	0.138					

表3 基于三种算法的痰热证各条目权重

Table 3 Weight of each item in phlegm heat syndrome based on three algorithms

条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重	条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重
咳嗽	0.069	0.093	0.076	0.078	口苦	0.054	0.095	0.058	0.068
咳痰	0.062	0.064	0.076	0.067	气粗声高	0.034	0.061	0.060	0.050
痰色黄	0.103	0.051	0.077	0.080	烦躁	0.027	0.037	0.060	0.040
痰黏难咯	0.071	0.038	0.069	0.061	小便短赤	0.044	0.075	0.062	0.059
气短	0.091	0.081	0.057	0.078	大便秘结	0.036	0.076	0.063	0.056
喘息	0.183	0.079	0.067	0.117	舌苔黄腻	0.017	0.059	0.073	0.046
胸闷	0.061	0.073	0.065	0.066	脉滑数	0.101	0.063	0.072	0.081
口干渴	0.048	0.053	0.065	0.055					

表4 基于三种算法的痰湿证各条目权重

Table 4 Weight of each item in phlegm dampness syndrome based on three algorithms

条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重	条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重
咳痰	0.046	0.077	0.110	0.072	纳呆	0.183	0.051	0.077	0.107
胸闷	0.092	0.096	0.092	0.090	胃脘痞满	0.090	0.109	0.078	0.088
喘息	0.153	0.096	0.096	0.114	腹胀	0.055	0.113	0.075	0.075
气短	0.101	0.067	0.089	0.084	大便溏	0.132	0.141	-	0.130
喉中痰鸣	0.050	0.037	0.093	0.057	痰多	0.014	0.088	0.111	0.063
食少	0.074	0.022	0.075	0.056	舌苔白腻	0.010	0.102	0.105	0.063

表5 基于三种算法的血瘀证各条目权重

Table 5 Weight of each item in blood stasis syndrome based on three algorithms

条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重	条目	随机森林法	因子分析法	百分权重法	最终权重
咳嗽	0.149	0.054	0.115	0.110	爪甲紫暗	0.069	0.152	0.124	0.110
喘息	0.298	0.115	0.115	0.188	舌质黯	0.083	0.151	0.134	0.119
胸闷	0.166	0.133	0.123	0.143	舌质紫	0.070	0.185	0.129	0.122
口唇青紫	0.076	0.072	0.133	0.092	舌瘀斑	0.090	0.138	0.128	0.116

表6 因子分析适用性检验

Table 6 Applicability test of factor analysis

基础证候	KMO 值	χ^2	P 值
风寒证	0.804	1502.901	< 0.05
寒饮证	0.810	376.918	< 0.05
痰热证	0.874	6525.607	< 0.05
痰湿证	0.821	3081.488	< 0.05
血瘀证	0.671	157.158	< 0.05

2.2.2.1 一级指标在目标层上的权重

6个公因子的累计方差贡献度为82.549%，旋转后的方差贡献度分别为19.804%、16.817%、16.788%、13.973%、7.826%、7.341%，由此确定6个公因子在目标层上的权重分别为0.240、0.204、0.203、0.169、0.095、0.089。

2.2.2.2 二级指标在一级指标上的权重

根据因子分析结果，公因子1中4个条目的因子得分系数分别为0.172、0.254、0.461、0.498，公因子2中3个条目的因子得分系数分别为0.293、0.437、0.577，公因子3中2个条目的因子得分系数分别为0.572、0.472，公因子4中2个条目的因子得分系数分别为0.593、0.573，公因子5中1个条目的因子得分系数为1.076，公因子6中1个条目的因子得分系数为0.838，经归一化处理，得出13个二级指标在一级指标上的权重分别为0.124、0.183、0.333、0.360、0.224、0.334、0.442、0.548、0.452、0.509、0.491、1.000、1.000。

2.2.2.3 二级指标在目标层上的权重

根据上述两个步骤，计算出二级指标在目标层上的权重，见表1。

2.2.3 寒饮证

通过主成分分析共提取4个公因子，公因子1由“痰色白、痰清稀、泡沫痰”3个条目组成，公因子2由“喘息、痰多”2个条目组成，公因子3由“恶寒”1个条目组成，公因子4包含“不能平卧”1个条目。

2.2.3.1 一级指标在目标层上的权重

4个公因子的累计方差贡献度为88.651%，旋转后的方差贡献度分别为35.062%、22.820%、16.114%、14.655%，由此确定4个公因子在目标层上的权重分别为0.396、0.257、0.182、0.165。

2.2.3.2 二级指标在一级指标上的权重

根据因子分析结果，公因子1中3个条目的因子得分系数分别为0.435、0.530、0.361，公因子2中2个条目的因子得分系数分别为0.489、0.775，公因子3中1

个条目的因子得分系数为1.045，公因子4中1个条目的因子得分系数为1.064。经归一化处理，得出7个二级指标在一级指标上的权重分别为0.328、0.400、0.272、0.387、0.613、1.000、1.000。

2.2.3.3 二级指标在目标层上的权重

根据上述两个步骤，计算出二级指标在目标层的权重，见表2。

2.2.4 痰热证

通过主成分分析共提取6个公因子，公因子1由“气短、喘息、胸闷”3个条目组成，公因子2包含“烦躁、小便短赤、大便秘结”3个条目，公因子3包含“咳嗽、咳痰”2个条目，公因子4包含“口苦、气粗声高”2个条目，公因子5包含“痰色黄、痰黏难咯、口干渴”3个条目，公因子6包含“舌苔黄腻、脉滑数”2个条目。

2.2.4.1 一级指标在目标层上的权重

6个公因子的累计方差贡献度为81.893%，旋转后的方差贡献度分别为19.143%、15.381%、12.974%、12.786%、11.650%、0.959%，由此确定6个公因子在目标层上的权重分别为0.234、0.188、0.158、0.156、0.142、0.122。

2.2.4.2 二级指标在一级指标上的权重

根据因子分析结果，公因子1中3个条目的因子得分系数分别为0.436、0.426、0.392，公因子2中3个条目的因子得分系数分别为0.253、0.522、0.525，公因子3中2个条目的因子得分系数分别为0.723、0.501，公因子4中2个条目的因子得分系数分别为0.672、0.435，公因子5中3个条目的因子得分系数分别为0.558、0.412、0.580，公因子6中2个条目的因子得分系数分别为0.607、0.651。经归一化处理，得出15个二级指标在一级指标上的权重分别为0.348、0.340、0.313、0.195、0.402、0.404、0.591、0.409、0.607、0.393、0.360、0.266、0.374、0.483、0.518。

2.2.4.3 二级指标在目标层上的权重

根据上述两个步骤，计算出二级指标在目标层上的权重，见表3。

2.2.5 痰湿证

通过主成分分析共提取5个公因子，公因子1由“胸闷、喘息、气短、喉中痰鸣”4个条目组成，公因子2由“食少、纳呆、胃脘痞满、腹胀”4个条目组成，公因子3包括“咳嗽、痰多”2个条目，公因子4包括“大便溏”1个条目，公因子5包括“舌苔白腻”1个条目。

2.2.5.1 一级指标在目标层上的权重

5个公因子的累计方差贡献度为82.478%，旋转后的方差贡献度分别为24.497%、24.356%、13.589%、11.597%、8.439%，由此确定5个公因子在目标层上的权重分别为0.297、0.295、0.165、0.141、0.102。

2.2.5.2 二级指标在一级指标上的权重

根据因子分析结果，公因子1中4个条目的因子得分系数分别为0.358、0.359、0.251、0.139，公因子2中4个条目的因子得分系数分别为0.100、0.228、0.485、0.505，公因子3中2个条目的因子得分系数为0.551、0.629，公因子4中条目“大便溏”因子得分系数为0.900，公因子5中条目“舌苔白腻”的因子得分系数为0.971。经归一化处理，得出12个二级指标在一级指标上的权重分别为0.323、0.324、0.227、0.126、0.076、0.173、0.368、0.383、0.467、0.533、1.000、1.000。

2.2.5.3 二级指标在目标层上的权重

根据上述两个步骤，计算出二级指标在目标层的权重，见表4。

2.2.6 血瘀证

通过主成分分析共提取5个公因子，公因子1由“咳嗽、喘息、胸闷”3个条目组成，公因子2由“口唇青紫、舌瘀斑”2个条目组成，公因子3由“舌质紫”1个条目组成，公因子4包括“爪甲紫暗”1个条目，公因子5包括“舌质黯”1个条目。

2.2.6.1 一级指标在目标层上的权重

5个公因子的累计方差贡献度为84.715%，旋转后的方差贡献度分别为25.642%、17.819%、15.637%、12.836%、12.781%，由此确定5个公因子在目标层上的权重分别为0.303、0.210、0.185、0.152、0.151。

2.2.6.2 二级指标在一级指标上的权重

根据因子分析结果，公因子1中3个条目的因子得分系数分别为0.224、0.475、0.549，公因子2中2个条目的因子得分系数分别为0.397、0.764，公因子3中“舌质紫”的因子得分系数为0.873，公因子4中条目“爪甲紫暗”的因子得分系数为1.020，公因子5中条目“舌质黯”的因子得分系数为0.991。经归一化处理，得出8个二级指标在一级指标上的权重分别为0.180、0.381、0.440、0.342、0.658、1.000、1.000、1.000。

2.2.6.3 二级指标在目标层上的权重

根据上述两个步骤，计算出二级指标在目标层的权重，见表5。

2.3 基于百分权重法确定条目权重

风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.072-0.102、0.146-0.182、0.057-0.077、0.075-0.111、0.115-0.185。专家问卷未涉及条目以“-”表示，见表1-表5。

2.4 条目最终权重的确定

综合以上三种方法，风寒证、寒饮证、痰热证、痰湿证、血瘀证各条目权重范围分别为0.050-0.121、0.117-0.174、0.040-0.117、0.056-0.130、0.092-0.188，见表1-表5。

3 讨论

中医证候指标是个体化疗效评价指标的重要组成部分^[11]。量表学的引入可为证候疗效评价提供方法，条目赋权是证候疗效评价量表研制的主要环节。客观、规范的条目赋权方法的探索建立，有助于条目权重的确定更加科学准确^[12-13]。

3.1 常用赋权方法的总结及思考

目前中医证候量表条目分级常用的量化赋权方法有主观赋权法、客观赋权法和主客观综合赋权法^[14-15]。主观赋权法是由评价人员根据各项指标的重要性而人为赋权的一种方法，充分反映专家经验，但随意性大，难以准确反映指标的内在结构关系。客观赋权法是根据量表条目得分采用多种统计学方法确定相应的权重，主要有主成分分析法、因子分析法、回归分析法等。此类方法虽一定程度上避免了主观赋权的弊病，但有时与临床实际存在落差。已有的证候疗效评价多采用主观赋权法，张杨^[16]基于专家评分对《中风病证候要素评价量表》各条目进行赋权；任丽丽^[17]基于层次分析法构建慢性心力衰竭个体化疗效评价结构模型，包括终点事件指标、心功能指标、理化检查指标、中医证候指标、生存质量指标、安全性指标6个维度的二级指标和9个三级指标，通过指标两两比较矩阵，确定各指标的归一化权重系数和组合权重系数。

主客观综合赋权法综合两者优势，规避不足，使评价过程更加合理、公正，被广泛应用于多个研究领域，包括中医证候及症状的量化研究。主客观综合赋权法多联合运用德尔菲法与因子分析法分别确定主观权重与客观权重。郭素香等^[18]采用主客观综合赋权的方法确定量表各条目的权重值，并参照探索性因子分析的结果确定量表维度，并进行组合得到临床常见

证候进而确定量表的应用形式。随着机器学习时代的到来,随机森林等机器学习算法也逐渐应用于中医证候诊断模型的建立中^[19-21],为证候疗效评价的条目赋权方法提供一定的参考与借鉴。

3.2 随机森林法、因子分析法、百分权重法的综合应用

随机森林算法属于机器学习中的集成方法,是使用多个决策树对数据进行训练并预测的一种分类器,可对解释变量在结局发展中的重要性进行评价^[22]。因子分析法作为一种常见的数据分析方法,其基本思想是对证候进行降维,通过量化某一特定的临床证候与症状之间的相关性,有效地应用于中医临床证候研究^[23-27],已有学者将因子分析法应用于证候疗效评价量表的研制过程,并取得一定成效。百分权重法是基于专家依据知识经验或决策偏好对相关指标的重要性评分进行统计计算,确定各指标权重。目前主要有两种计算方式,一是邀请每位专家对每一指标的重要性给予等级评分,用指标的平均得分除以所有条目平均得分从而确定该指标的权重^[9-10];二是采用四步法确定权重^[28-29]。由于本研究包含5个基础证候,每一基础证候的条目数不同,将会产生多个评分标准,不适用四步法的计算方式。百分权重法操作简便结果直观,能够较好地结合临床实际,是确立评估体系权重可行、有效的方法^[30],但结果具有一定的经验性和主观性。

从三种不同角度赋予条目权重,可避免单一赋权方法的主观性、盲目性等不足,既可解决“同一证候中不同条目”的权重问题,也可解决“同一条目在不同证候”中的权重问题,提高结果的准确性和科学性。

3.3 选择具体赋权方法及实现不同方法的结合是要解决的关键问题

条目权重研究作为量表进一步完善的重要步骤,

是制定中医证候疗效评价量表不可或缺的部分。证候在时间和空间上具有延续性,不能仅仅简单赋值后累加具体分值或直接将数值作为界定标准,综合应用多种赋权方法可充分结合主观赋权法及客观赋权法的优势,为综合评价提供方法。

三种赋权方法中,随机森林法是一种 Bagging 集成学习方法^[31],具有预测准确性高而不容易出现过拟合等优点,作为一种机器学习算法能克服人类认知思维的局限性,符合中医整体观、模糊性、非线性的特点,可基于模型预测准确度,判断随机森林算法在证候疗效评价量表的权重研究中适应性良好,研究具有可行性^[32-33]。因子分析法作为客观赋权法的一种,操作简单功能强大但具有不稳定性,不同的评价集合同一指标权重不一。百分权重法属于主观赋权法的一种,仅依据专家经验和知识,缺乏客观的技术方法支撑,故结合小组讨论后分别赋予随机森林法40%、因子分析法30%、百分权重法30%的比重。部分专家问卷调查环节的补充条目,无法运用百分权重法,分别赋以随机森林法、因子分析法60%、40%比重,再作归一化处理。课题组前期以COPD稳定期为例,探索形成联合应用随机森林法、因子分析法及百分权重法的条目赋权方法,具有较强可行性。

本研究结合中医证候特点,综合应用随机森林法、因子分析法、百分权重法进行条目赋权,为AECOPD-STES证候积分的计算提供依据,也为证候疗效评价量表条目赋权提供思路,可一定程度上评价证候疗效,研究结果尚需进一步临床验证。后续将会深入开展临床验证研究,力求不断完善和夯实研究内容,为AECOPD证候疗效评价提供更具说服力的依据。

[利益冲突] 本文不存在任何利益冲突。

参考文献

- 王虎城. 火热炽盛证评价标准的研制及舌诊参数客观化研究[D]. 天津: 天津中医药大学, 2020.
Wang H C. Evaluation and quantitative criteria of syndrome of intense fire and heat and objective study of tongue diagnosis parameters[D]. Tianjin: Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, 2020.
- 王鸿琳. 冠心病稳定型心绞痛(痰瘀互结证)疗效评价证候计分表的研制与初步考评[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2012.
- 张彭, 张艺尹, 许家昕, 等. 中医药疗效评价指标体系构建方法中存在的问题及思考[J]. 中医杂志, 2024, 65(18):1875-1881.
- Zhang P, Zhang Y Y, Xu J X, et al. Problems and thinking on the methods for establishing the effectiveness evaluation index system of traditional Chinese medicine[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2024, 65(18):1875-1881.
- 胡镜清. 证候疗效评价关键科学问题刍议[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2012, 14(1):1242-1245.
Hu J Q. Discussion on key scientific issues in syndrome efficacy evaluation[J]. Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology, 2012, 14(1): 1242-

- 1245.
- 5 李建生, 冯贞贞, 谢洋, 等. 病证结合模式下中医证候疗效评价量表研制的实践与策略[J]. 中国全科医学, 2022, 25(20):2513-2519.
Li J S, Feng Z Z, Xie Y, et al. Strategy and development of the TCM syndrome-based treatment effectiveness assessment scale using the mode of combination of disease and syndrome[J]. Chinese General Practice, 2022, 25(20):2513-2519.
 - 6 冯贞贞, 谢洋, 李宣霖, 等. 慢性阻塞性肺疾病稳定期证候疗效评价量表条目权重的确定[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(1):341-350.
Feng Z Z, Xie Y, Li X L, et al. The determination of item weight of syndrome therapeutic evaluation scale of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica-World Science and Technology, 2023, 25(1):341-350.
 - 7 何浩楠, 姚晓东. 持续性姿势知觉性头晕的亚型及其临床特征[J/OL]. 神经损伤与功能重建, 1-6[2025-06-18]. <https://doi.org/10.16780/j.cnki.sjssgncj.20240112>.
He H N, Yao X D. Subtypes and clinical features of persistent postural-perceptual dizziness[J/OL]. Neural Injury And Functional Reconstruction, 1-6[2025-06-18]. <https://doi.org/10.16780/j.cnki.sjssgncj.20240112>.
 - 8 常振, 李兴林, 李斌, 等. 滚动轴承振动性能保持可靠度及其影响因素的试验分析[J]. 轴承, 2024, (8):31-39.
Chang Z, Li X L, Li B, et al. Experimental analysis on vibration performance maintaining reliability of rolling bearings and its influencing factors[J]. Bearing, 2024, (8):31-39.
 - 9 王明航, 李素云, 李建生, 等. 慢性阻塞性肺疾病疗效评价结局指标权重专家问卷调查研究[J]. 中华中医药杂志, 2013, 28(8):2401-2404.
Wang M H, Li S Y, Li J S, et al. Expert questionnaire survey on the weight of outcome indicators for efficacy evaluation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2013, 28(8):2401-2404.
 - 10 倪菲, 袁东超, 杨茗茜, 等. 基于德尔菲法的冠心病中医症状术语标准化研究[J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(2):52-57.
Ni F, Yuan D C, Yang M Q, et al. Standardization research of TCM symptom terms of coronary heart disease based on Delphi method[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2025, 43(2):52-57.
 - 11 何梦婷. 病证结合模式下中医证候疗效评价量表研制的实践和价值[J]. 中医药管理杂志, 2023, 31(11):224-226.
 - 12 吴林娟, 赵国俊. 基于结构CRITIC法的学术期刊评价指标的赋权方法及比较[J]. 统计与决策, 2024, 40(1):56-62.
Wu L J, Zhao G J. Structural CRITIC-based weighting method for academic journals evaluation index and comparison[J]. Statistics & Decision, 2024, 40(1):56-62.
 - 13 陈鑫, 姜钧文. 中医证候量表研究现状分析[J]. 实用中医内科杂志, 2021, 35(7):129-131.
Chen X, Jiang J W. Analysis of research status of TCM syndrome scale [J]. Journal of Practical Traditional Chinese Internal Medicine, 2021, 35(7): 129-131.
 - 14 唐爽. 糖尿病肾脏病肾虚证诊断量表的研制与临床应用[D]. 北京: 北京中医药大学, 2023.
 - 15 彭张林. 综合评价过程中的相关问题及方法研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2015.
Peng Z L. Research on related problems and methods in the process of comprehensive evaluation[D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2015.
 - 16 张杨. 基于经典测量与项目反应理论的《中风病证候要素评价量表》编制研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2012.
 - 17 任丽丽. 中医辨证论治个体化疗效评价指标构建及应用——以慢性心力衰竭为例[D]. 济南: 山东中医药大学, 2023.
Ren L L. Construction and application of individualized efficacy evaluation indicators of treatment based on syndrome differentiation of traditional Chinese medicine[D]. Jinan: Shandong University of Traditional Chinese Medicine, 2023.
 - 18 郭素香, 胡思源, 孔秀路, 等. 《小儿厌食(喂养障碍)中医证候评价量表》权重系数的确定和应用形式[J]. 天津中医药, 2016, 33(3): 147-150.
Guo S X, Hu S Y, Kong X L, et al. Determination and application form of weight coefficient of TCM syndrome evaluation scale for infantile anorexia (feeding disorder)[J]. Tianjin Traditional Chinese Medicine, 2016, 33(3):147-150.
 - 19 陈南杰. 基于机器学习的冠心病痰瘀互结证诊断模型构建及其舌象客观量化指标研究[D]. 北京: 中国中医科学院, 2023.
Chen N J. Construction of a diagnosis model of coronary heart disease with phlegm and blood stasis syndrome based on machine learning and study on objective quantitative indicators of tongue image[D]. Beijing: China Academy of Chinese Medical Sciences, 2023.
 - 20 李敏. 围绝经期排卵障碍性异常子宫出血中医临床决策及智能诊疗模型构建[D]. 北京: 中国中医科学院, 2024.
Li M. Construction of traditional Chinese medicine clinical decision-making and intelligent diagnosis and treatment models for perimenopausal dysfunctional uterine bleeding due to ovulatory disorders[D]. Beijing: China Academy of Chinese Medical Sciences, 2024.
 - 21 夏淑洁, 杨朝阳, 周常恩, 等. 常见机器学习方法在中医诊断领域的应用述评[J]. 广州中医药大学学报, 2021, 38(4):826-831.
Xia S J, Yang C Y, Zhou C E, et al. Review on the application of common machine learning methods in the field of traditional Chinese medicine diagnosis[J]. Journal of Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, 2021, 38(4):826-831.
 - 22 方匡南, 吴见彬, 朱建平, 等. 随机森林方法研究综述[J]. 统计与信息论坛, 2011, 26(3):32-38.
Fang K N, Wu J B, Zhu J P, et al. A review of random forest methods [J]. Statistics and Information Forum, 2011, 26(3):32-38.
 - 23 巨夕冉, 占向阳, 张童童, 等. 基于聚类分析和因子分析的前列腺癌中医证候研究[J]. 上海中医药杂志, 2024, 58(10):35-40.
Ju X R, Zhan X Y, Zhang T T, et al. Research on traditional Chinese medicine syndromes in prostate cancer based on cluster and factor analysis[J]. Shanghai Journal of Traditional Chinese Medicine, 2024, 58

- (10):35-40.
- 24 雷恩泽, 白丝雨, 陈瑶, 等. 基于因子分析和聚类分析的378例艾滋病免疫重建不全患者中医证候研究[J]. 中国艾滋病性病, 2024, 30(9):912-916.
Lei E Z, Bai S Y, Chen Y, et al. Traditional Chinese medicine syndromes in AIDS immunological non-responders based on factor and cluster analysis[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2024, 30(9): 912-916.
- 25 聂赛美, 彭平, 张辰浩, 等. 1034例甲型流行性感冒患者中医证候特点的回溯性分析[J]. 世界中医药, 2024, 19(16):2468-2472.
Nie S M, Peng P, Zhang C H, et al. Retrospective analysis of traditional Chinese medicine syndrome characteristics of 1034 patients with influenza A[J]. World Chinese Medicine, 2024, 19(16):2468-2472.
- 26 刘育辰, 姚钧仁, 林江. 溃疡性结肠炎中医辨证研究进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2024, 33(15):2185-2190.
- 27 王鑫, 汪义明, 李白雪, 等. 1225例新型冠状病毒感染老年患者证候规律研究[J]. 中华中医药学刊, 2024, 42(7):11-15.
Wang X, Wang Y M, Li B X, et al. Study on syndrome regularity of 1225 elderly patients with COVID-19[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2024, 42(7):11-15.
- 28 戴霞, 王成岗, 韩晓春, 等. 中医证候量表条目筛选的方法学探讨[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(8):1168-1171.
Dai X, Wang C G, Han X C, et al. Exploration on methodology of item selection of TCM syndrome scale[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2010, 25(8):1168-1171.
- 29 秦浩, 陈景武. 医学量表条目的筛选考评方法及其应用[J]. 中国行为医学科学, 2006, 15(4):375-376.
Qin H, Chen J W. Screening and evaluation method of medical scale items and its application[J]. Chinese Journal of Behavioral Medical Science, 2006, 15(4):375-376.
- 30 赵雨薇, 闫川慧, 张俊龙, 等. 应用层次分析法和百分权重法确定中医适宜技术评估指标体系权重[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(7):3054-3056.
Zhao Y W, Yan C H, Zhang J L, et al. Applying analytic hierarchy process and percentage weight method to determine the weight of TCM appropriate technology evaluation index system[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2017, 32(7):3054-3056.
- 31 车志宏, 吕峰. 基于随机森林的集成算法研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2024, (5):48-50.
- 32 Luo Y W, Yan J G, McClure S C, et al. Socioeconomic and environmental factors of poverty in China using geographically weighted random forest regression model[J]. Envir Sci Poll Res Int, 2022, 29(22):33205-33217.
- 33 梁慧玲, 林玉蕊, 杨光, 等. 基于气象因子的随机森林算法在塔河地区林火预测中的应用[J]. 林业科学, 2016, 52(1):89-98.
Liang H L, Lin Y R, Yang G, et al. Application of random forest algorithm based on meteorological factors in forest fire prediction in Tahe Area[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2016, 52(1):89-98.

A Three-Method-Based Research on Item Weighting of Syndrome Therapeutic Evaluation Scale for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Acute Exacerbation

HE Wenqing¹, FENG Zhenzhen^{2,3}, LI Jiansheng^{2,3}, XIE Yang^{2,3}, WANG Jiajia^{2,3}

(1. School of Nursing (Nursing School of Smart Healthcare Industry), Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China; 2. Co-construction Collaborative Innovation Center for Chinese Medicine and Respiratory Diseases by Henan & Education Ministry of P.R. China, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China; 3. The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: Objective To provide basis for the formation of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD-STES), the item weight of the syndrome therapeutic evaluation scale for AECOPD-STES was determined. Methods Based on the clinical survey data of 387 AECOPD patients, the random forest method was adopted, and the Spyder integrated development environment. Anaconda navigator software was used to call the "random forest Classifier" in the sklearn package to establish the initial random forest model and calculate the item weights. Factor analysis was used to extract common factors with cumulative variance contribution >80%, and the item weight was calculated according to the cumulative variance contribution and component score coefficient of common factors. The percentage weight method was used to calculate the item weight based on the importance score of each item by 29 experts. Finally,

40%, 30% and 30% of the above three methods were given respectively to determine the final weight of the items. Results The random forest method showed that the weights of wind cold syndrome, cold Yin syndrome, phlegm heat syndrome, phlegm dampness syndrome and blood stasis syndrome were 0.014–0.170, 0.076–0.194, 0.017–0.183, 0.010–0.183 and 0.069–0.298, respectively. Factor analysis showed that the weights of wind cold syndrome, cold yin Syndrome, phlegm heat syndrome, phlegm dampness syndrome and blood stasis syndrome were 0.030–0.111, 0.100–0.182, 0.037–0.095, 0.022–0.141 and 0.054–0.185, respectively. The percentage weight method shows that the weight ranges of wind cold syndrome, cold yin Syndrome, phlegm heat syndrome, phlegm dampness syndrome and blood stasis syndrome were 0.072–0.102, 0.146–0.182, 0.057–0.077, 0.075–0.111 and 0.115–0.185, respectively. According to the three methods, the weights of wind cold syndrome, cold yin Syndrome, phlegm heat syndrome, phlegm dampness syndrome and blood stasis syndrome were 0.050–0.121, 0.117–0.174, 0.040–0.117, 0.056–0.130 and 0.092–0.188, respectively. Conclusion This study determined the weight of each item of AECOPD–STES, providing a basis for the calculation of syndrome score.

Keywords: Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, Syndrome, Therapeutic evaluation, Scale, Weight

(责任编辑: 李青)