

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2023.19.008

2 型糖尿病湿热证五种权重研究方法的诊断性试验准确性比较研究

黄晓强^{1,2}, 朴胜华¹, 荣向路¹, 朱青¹, 詹会霞², 金英花², 郭姣¹✉

1. 广东药科大学中医药研究院广东省代谢病中西医结合研究中心, 广东省广州市大学城外环东路 280 号, 510006; 2. 广东药科大学附属第一医院

[摘要] **目的** 以《2 型糖尿病湿热证诊断标准》为例, 比较五种中医证候诊断权重研究方法的诊断准确性, 分析其诊断效能和特点。**方法** 收集关于 2 型糖尿病湿热证诊断标准的专家调查问卷数据和 1021 例患者的横断面调查研究数据, 采用诊断性试验准确性比较研究 (CDTA) 方法, 分析知识驱动型赋权方法 (专家打分综合法、层次分析法、优序图法) 和数据驱动型赋权方法 (Logistic 回归贡献度法、熵权法) 五种常用权重研究方法的受试者工作特征 (ROC) 曲线下面积 (AUC)、P-R 曲线下面积 (AUPR)、准确率 (ACC)、敏感度、特异度, 比较其诊断效能和特点。**结果** 在 1021 例 2 型糖尿病患者中有 389 例为湿热证, 632 例为非湿热。专家打分综合法、AHP 法、优序图法在各条目权重分值大小上基本保持一致, 专家打分综合法、AHP 法和熵权法的各条目权重分值差异比例较小, 优序图法和 Logistic 回归贡献度法的各条目权重分值差异比例较大。五种权重研究方法的 AUC (95% 可信区间)、AUPR、ACC、敏感度、特异度分别为: 专家打分综合法 [0.913 (0.893, 0.932), 0.851, 0.870, 0.868, 0.875]、层次分析法 [0.910 (0.890, 0.930), 0.838, 0.879, 0.848, 0.896]、优序图法 [0.919 (0.900, 0.937), 0.858, 0.875, 0.871, 0.875]、Logistic 回归贡献度法 [0.867 (0.842, 0.891), 0.792, 0.853, 0.769, 0.898] 和熵权法 [0.895 (0.873, 0.916), 0.820, 0.869, 0.802, 0.908]。**结论** 知识驱动型赋权方法在诊断效能和反映专家经验与知识方面较数据驱动型赋权方法更具优势。

[关键词] 2 型糖尿病; 湿热证; 诊断标准; 诊断性试验准确性比较研究

准确的诊断是选择治疗和成功治疗的前提, 证候作为最具有中医特色的概念, 证候诊断的标准化是新时代中医药临床研究的重要课题^[1]。建立中医证候量化诊断标准包括筛选和确立诊断条目、确立诊断条目赋权、确定诊断阈值等步骤, 其中诊断条目的量化是证候诊断标准建立的关键环节^[2-3]。目前常用诊断条目权重研究方法, 但当前的证候诊断标准在进行诊断条目权重研究时, 往往采用单一的方法^[4], 对于为何选择此种方法并未完全明确, 或仅介绍该方法的优势与特点^[5], 选择的理由亦不充

分。2020 年中华中医药学会发布的《基于病证结合的中医证临床诊断标准研制与应用规范》(以下简称《规范》)^[6]中推荐了四类多指标综合评价方法来确定诊断条目权重研究方法。但何种方法确定的权重诊断效能更优、更适合证候研究, 则需要通过比较研究的方法获得答案^[7]。诊断性试验准确性研究 (diagnosis test accuracy, DTA) 是测评使用一种或多种诊断方法辨别研究对象诊断或不诊断某病的循证研究, 其中比较两种及以上诊断方法准确性的研究称为诊断性试验准确性比较研究 (comparative diagnosis test accuracy, CDTA)^[8-9]。基于此, 本研究采用 CDTA 方法的完全配对设计框架^[8,10], 以《2 型糖尿病湿热证诊断标准》(以下简称《标

基金项目: 国家重点研发计划 (2018YFC1704200); 广东省基础与应用基础研究重大项目 (2019B030302005)

✉ 通讯作者: gyguoyz@163.com

准》)^[11]为例,比较专家打分综合法、层次分析法(analytic hierarchy process, AHP 法)、优序图法、Logistic 回归贡献度法、熵权法五种常用权重研究方法,开展一项 CDTA 研究以评估不同权重研究方法在中医证候诊断中的准确性,进而分析多种权重研究方法的诊断性能和特点,为证候诊断标准研究和证候诊断条目权重研究提供参考。本研究已通过广东药科大学附属第一医院伦理委员会审批(批准号:2019-ICE-109)。

1 资料

研究资料来源于 2021 年 4—5 月开展的 2 型糖尿病湿热证专家调查问卷数据和 2021 年 6—8 月于广东、福建、陕西、安徽、北京等地开展的 2 型糖尿病湿热证横断面调查研究数据。专家调查共邀请 43 位长期从事中医内分泌、中医证候和方法学研究的相关专家,收集其对 2 型糖尿病湿热证诊断条目重要性的评价意见。

横断面调查研究最终确定 1021 例患者纳入数据分析。横断面调查使用与专家调查相同的 2 型糖尿病湿热证诊断条目(调查问卷的 Cronbach α 为 0.883,折半信度为 0.846),参与横断面调查的中医医师为高年资主治医师及以上,其仅知晓诊断条目,对《标准》的截断值和判定结果不知情,仅依据中医四诊信息和临床经验判断患者是否诊断为湿热证,在无现行公认的辨证标准情况下,该诊断结果将作为 CDTA 研究的“金标准”^[6]。研究流程图见图 1。

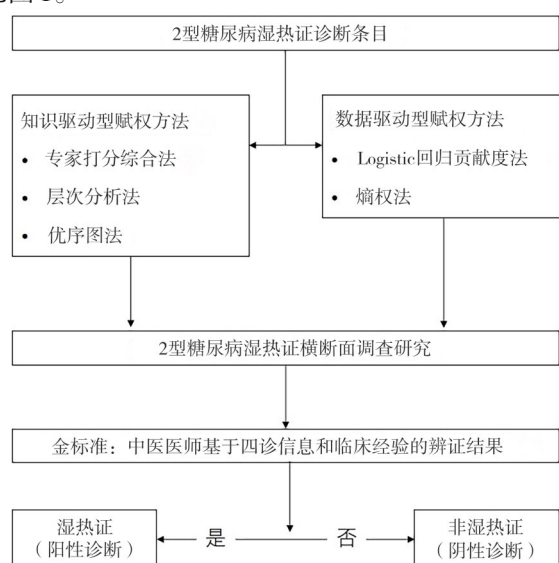


图1 2型糖尿病湿热证诊断性试验准确性比较研究流程图

Figure 1 Flow chart of comparative study on the diagnostic accuracy for type 2 diabetes mellitus with dampness-heat syndrome

2 权重研究方法

2.1 专家打分综合法

专家打分综合法是最为常用的权重研究方法,常以德尔菲法的形式对专家进行调查,通过构建专家对诊断条目重要性判断的李克特量表,获得每个诊断条目的重要性评分,再依据百分权重法或条件概率法计算条目权重系数,并进行整数化处理,最终得到诊断条目的权重值^[12-13]。《标准》中的权重值即通过专家打分综合法计算获得。

2.2 AHP法和优序图法

AHP法是定性和定量相结合、系统化、层次化的决策方法,采用AHP法需要构建 Saaty 九级标度评分表,将所有条目在矩阵中进行重要性的两两比较^[14]。优序图法与AHP法类似,需要构建诊断条目两两比较的矩阵,但两两比较时只需以0和1两个数字表示何者为优(1为优),这一环节较AHP法有所简化^[15]。

2.3 Logistic回归贡献度法

Logistic 回归是一种研究二分类变量与自变量间非线性关系的回归模型,由于中医四诊信息与证候并非简单的线性关系,故 Logistic 回归模型广泛应用于中医领域的诊断试验研究。Logistic 回归贡献度法是将证候的有无作为应变变量,将从四诊信息中提取的数据作为自变量构建 Logistic 回归模型,最后依据各自变量的回归系数(即OR值)计算其对证候诊断的贡献值^[16-17]。

2.4 熵权法

熵权法也称熵值法,熵值是系统无序程度或混乱程度的度量,可反映四诊信息的变异程度。四诊信息的数据变异程度越大,其熵值越小,所蕴含的信息量越大,相对应的权重系数也就越大,此即通过熵权法确定证候诊断条目权重的基本思想^[18-19]。

2.5 统计学方法

使用 R 软件 4.2.2 版本和在线数据分析程序 SPSSAU 22.0 (<https://spssau.com/>) 进行统计分析及图形绘制,计算 AHP 法、优序图法、熵权法、Logistic 回归贡献度法的条目权重和问卷信度;专家打分综合法运用频数和均值进行统计;使用 modEvA 3.9 和 roportROC 3.6 程序包计算受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)、P-R 曲线下面积(AUPR),不同赋权方法的证候判定结果的真阳性(TP)、假阳性(FP)、真阴性(TN)、假阴性(FN)、准确率(ACC);使用 ggplot 2 3.4.1 程

序包绘制 ROC 与 P-R 曲线, mada 0. 5. 11 程序包计算和绘制敏感度及特异度森林图。

计量资料符合正态分布及方差齐性者以均值±标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示, 采用独立样本 *t* 检验, 非正态分布者以中位数 (四分位数) [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示, 采用 Wilcoxon 秩和检验; 计数资料采用频数和率表示, 组间比较采用卡方检验, 两组 AUC 比较采用 Hanley & McNeil 法。以 $P<0. 05$ 为差异具有统计学意义。

3 结果

3.1 患者基线资料

本研究共纳入 2 型糖尿病患者 1021 例, 辨证为湿热证的阳性样本数为 389 例, 非湿热证 632 例。表 1 示, 总体男性患者多于女性, 平均年龄为 (57. 51±13. 10) 岁, 平均体重指数 (BMI) 为 (24. 61±3. 65) kg/m², 提示患者整体处于超重状态 (BMI≥

24 kg/m² 即为超重), 病程的中位时间是 7. 96 年。湿热证和非湿热证患者基线资料比较差异均无统计学意义 ($P>0. 05$), 具有可比性。

3.2 不同权重研究方法的权重赋值结果

表 2 示, 专家打分综合法、AHP 法、优序图法、熵权法和 Logistic 回归贡献度法五种权重研究方法的赋值结果, 其中《标准》主要基于专家打分综合法, 为方便临床使用, 已进行整数化处理, 其余四种研究方法的权重分值展示为原始值, 各列权重分值总和均为 1。

三种基于专家判断的权重研究方法 (专家打分综合法、AHP 法、优序图法), 在各条目权重分值大小上基本保持一致, 例如“大便黏腻不爽”“小便黄赤”“舌苔黄腻”“脉滑或脉滑数”等条目权重分值较大, “身重”“肥胖”“头重”“口臭”“口干渴”“大便秘结”等条目权重分值较小。熵权法赋

表 1 1021 例 2 型糖尿病患者基线资料
Table 1 Baseline data of 1021 patients with type 2 diabetes mellitus

项目	总体 (1021 例)	湿热证 (389 例)	非湿热证 (632 例)	<i>P</i> 值
女性/例 (%)	429 (42. 02)	151 (38. 82)	278 (43. 99)	0. 119
年龄/岁, $\bar{x}\pm s$	57. 51±13. 10	56. 98±13. 54	57. 83±12. 82	0. 312
身高/cm, $\bar{x}\pm s$	166. 09±7. 87	166. 48±7. 28	165. 86±8. 20	0. 218
体重/kg, $\bar{x}\pm s$	68. 06±12. 22	68. 55±11. 21	67. 76±12. 80	0. 312
BMI/kg·m ⁻² , $\bar{x}\pm s$	24. 61±3. 65	24. 66±3. 25	24. 57±3. 89	0. 696
病程/年, $M(P_{25}, P_{75})$	7. 96 (2. 00, 12. 00)	7. 41 (2. 00, 10. 25)	8. 30 (2. 00, 12. 00)	0. 053

注: BMI, 体重指数。

表 2 五种权重研究方法对 2 型糖尿病湿热证诊断条目的权重赋值比较

Table 2 Comparison of the weight assignment to the diagnostic items of type 2 diabetes mellitus with dampness-heat syndrome by five weighting methods

指标内容	专家打分综合法 (整数化)	层次分析法	优序图法	熵权法	Logistic 回归贡献度法
身重	1	0. 067	0. 056	0. 085	0. 092
肥胖	1	0. 061	0. 026	0. 104	0. 073
头重	1	0. 062	0. 036	0. 076	0. 115
口黏腻	2	0. 078	0. 107	0. 081	0. 082
大便黏腻不爽	3	0. 081	0. 117	0. 072	0. 044
口苦	2	0. 070	0. 066	0. 076	0. 047
口臭	1	0. 064	0. 046	0. 074	0. 142
口干渴	1	0. 060	0. 015	0. 055	0. 124
小便黄赤	3	0. 078	0. 097	0. 076	0. 071
大便秘结	1	0. 053	0. 005	0. 086	0. 085
舌苔黄腻	3	0. 090	0. 138	0. 054	0. 009
舌苔厚	2	0. 075	0. 077	0. 054	0. 046
舌质红	1	0. 077	0. 087	0. 052	0. 045
脉滑或脉滑数	3	0. 084	0. 128	0. 055	0. 026
指标权重均值 (标准差)		0. 071 (0. 010)	0. 054 (0. 041)	0. 070 (0. 015)	0. 059 (0. 037)

值下, 条目权重最大和最小值分别为“肥胖”“舌质红”; Logistic 回归贡献度法赋值下, 条目权重最大和最小值分别为“口臭”“舌苔黄腻”。

就权重分值整体分布而言, 专家打分综合法、AHP法和熵权法的各条目权重分值差异比例较小, 如熵权法条目权重最大值是最小值的2倍; 优序图法和Logistic回归贡献度法的各条目权重分值差异比例较大, 如优序图法条目权重最大值是最小值的27.6倍。同一条目在不同权重研究方法下的权重分值也有所不同, 如“大便黏腻不爽”的权重分值在专家打分综合法、AHP法和优序图法中均较大, 而在熵权法和Logistic回归贡献度法中权重分值则并非前列。

3.3 不同权重研究方法的诊断效能对比结果

表3示, 以中医医师辨证的结果作为“金标准”评估五种权重研究方法, 专家打分综合法、AHP法、优序图法三种权重研究方法的AUC>0.9, Logistic回归贡献度法和熵权法的AUC<0.9, 其中优序图法的AUC值最高, 但与专家打分综合

法(即《标准》判定结果)比较差异无统计学意义($P=0.671$)。Logistic回归贡献度法在五种研究方法中诊断效能表现最低, 如AUC(95%可信区间)、AUPR、ACC均低于其他四种方法, 且与专家打分综合法(即《标准》判定结果)比较差异有统计学意义($P=0.005$)。不同权重研究方法的ROC曲线和P-R曲线见附图(请扫描本文二维码获取)。

图2示, 整体上专家打分综合法、AHP法、优序图法的诊断敏感度优于Logistic回归贡献度法和熵权法, 其中Logistic回归贡献度法敏感度最低; AHP法、回归贡献度法和熵权法的特异度优于专家打分综合法、优序图法, 其中熵权法的特异度最高。

4 讨论

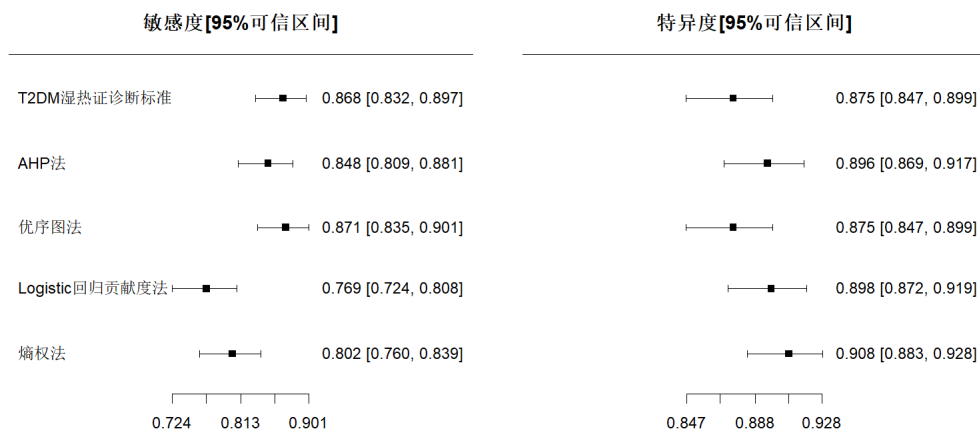
辨证准确是影响中医临床研究科学性和可重复性的重要因素, 中医证候的量化诊断是其中的关键步骤, 当前关于证候量化的研究主要关注如何使权重的确定更科学化^[20]。本研究应用CDTA方法比较了专家打分综合法、AHP法、优序图法、Logistic

表3 五种权重研究方法对2型糖尿病湿热证的诊断效能比较

Table 3 Comparison of the diagnostic efficacy of five weighting methods for type 2 diabetes mellitus with dampness-heat syndrome

权重研究方法	TP	FN	FP	TN	AUC (95%可信区间)	P值	AUPR	ACC
专家打分综合法	355	54	79	553	0.913 (0.893, 0.932)	-	0.851	0.870
层次分析法	330	59	66	566	0.910 (0.890, 0.930)	0.832	0.838	0.879
优序图法	339	50	79	553	0.919 (0.900, 0.937)	0.671	0.858	0.875
熵权法	312	77	58	574	0.895 (0.873, 0.916)	0.999	0.820	0.869
Logistic回归贡献度法	299	90	65	570	0.867 (0.842, 0.891)	0.005	0.792	0.853

注: TP, 真阳性; FN, 假阴性; FP, 假阳性; TN, 真阴性; AUC, ROC曲线下面积; P值, 各权重研究方法的AUC与专家打分综合法比较; AUPR, P-R曲线下面积; ACC, 准确率; -, 无数值。



注: T2MD, 2型糖尿病; AHP法, 层次分析法; T2DM湿热证诊断标准即代表专家打分综合法。

图2 五种权重研究方法对2型糖尿病湿热证的诊断敏感度和特异度森林图

Figure 2 Forest plot of the diagnostic sensitivity and specificity of five weighting methods for type 2 diabetes mellitus with dampness-heat syndrome

回归贡献度法、熵权法五种常用权重研究方法的诊断性试验准确性,发现五种方法均表现出较为出色的诊断准确性,其中专家打分综合法、AHP 法、优序图法三种权重研究方法的 AUC 均大于 0.9,且高于 Logistic 回归贡献度法和熵权法。然而,将 AHP 法、优序图法、Logistic 回归贡献度法和熵权法的 AUC 值与专家打分综合法进行比较,发现除 Logistic 回归贡献度法显著低于专家打分综合法外,其他三种权重研究方法较传统的专家打分综合法无显著性差异。近年来,应用较为广泛的 AHP 法在反映专家决策思维和确定权重值的客观性方面,体现出优良的性能^[21],但在本研究中其与研制过程相对简单的专家打分综合法在 AUC、AUPR、ACC、敏感度和特异度方面差异不大。

作为中医证候规范化研究的核心问题,目前证候诊断标准从对证候的宏观描述过渡到对症状区分主次的二分类形式,进而随着问卷和量表这一对“软指标”衡量的工具引入^[22],发展为以积分法为主流的可以量化证候的诊断标准研究。对于量化诊断条目的方法,目前一般根据形成权重的来源分为主观法和客观法,主观法权重结果来源于专家的经验判断,专家打分综合法、AHP 法、优序图法即属于此类,因此主观法本质上是知识驱动型的赋权方法。与之对应的客观法权重结果来源于临床调查的原始资料,经过多种统计学方法获得相应的权重,其赋权过程没有引入先验的知识,完全依靠收集的数据,因此客观法本质上是数据驱动型的赋权方法。本研究从诊断性试验准确性研究的角度,发现虽然两类赋权方法的诊断准确性均较为优秀(AUC>0.8),但知识驱动型的诊断效能整体上略优于数据驱动型,同时在条目的权重上,数据驱动

型也不如知识驱动型更能反映专家的经验 and 知识。因此,在中医证候诊断量化方法选择上,我们建议应当考虑各方法在研发路径、权重赋值方式、研发难度、权重可解释性方面的特点,优先选择知识驱动型的权重研究方法,并在研究资源许可的情况下进行多种赋值方法的诊断性比较,综合以上各个要素,选择最合适的一种方法确定诊断条目权重。本团队对不同权重研究方法的特点进行总结,具体见表 4。

本研究也有一定的局限性。首先,理想的 CDTA 设计方案需要将每个待评价的方法与金标准对比,同时需要保证待评价试验独立于金标准,否则会引入潜在的偏倚^[23]。本研究将临床中医医师的辨证结果作为金标准,这种研究方法虽然无法视为标准意义上的金标准,但在无现行公认辨证标准的情况下,《规范》也推荐可以将专家的辨证结果作为金标准,这其实反映了当前证候研究无金标准可用的现状^[24]。此外,为了尽可能地减少金标准选择所引入的偏倚,本研究的专家事先并不知晓待评价诊断方法的结果,以尽可能最大限度保证待评价方法与金标准的相互独立。其次,本研究在医院开展的横断面调查,患者人群中可能包括更多的病情不稳定的 2 型糖尿病患者,故可能存在潜在的选择偏倚,影响了样本的代表性和研究结果的外推性^[25]。由于既需要采集中医四诊资料,又需要进行辨证,一般的调查员难以胜任,因此将调查现场选定在医院,可以相对有效地兼顾以上矛盾。

总之,虽然本研究所比较的五种赋权方法均表现出良好的诊断效能,但知识驱动型赋权方法在诊断效能和反映专家的经验与知识方面较数据驱动型的赋权方法更具优势,开展证候诊断标准研究,应

表 4 五种权重研究方法的特点
Table 4 Characteristics of the five weighting methods

赋权方法	调查人群	权重赋值方式	研发流程要点	权重可解释性
专家打分综合法	专家	知识驱动型	依据专家对条目重要性打分比率进行赋权,最为常用	权重大小可直接反映专家基于知识对条目重要性的判定结果
层次分析法	专家	知识驱动型	构建判断矩阵,依据专家对条目相对重要性(1~9 标度)进行赋权,操作和计算复杂	权重大小可直接反映专家基于知识对条目和条目间重要性比较的结果,可构建递阶层次结构
优序图法	专家	知识驱动型	构建判断矩阵,依据专家对条目相对优劣(0~1 标度)进行赋权,操作和计算相对层次分析法简单	
Logistic 回归贡献度法	患者	数据驱动型	依据临床调查结果,构建 Logistic 回归方程,根据变量系数贡献度计算权重	权重大小反映条目在诊断模型中的贡献度,权重不能直接等同基于知识判断的重要性
熵权法	患者	数据驱动型	依据临床调查结果,计算条目变异程度所反映的信息熵值,进行权重计算	

优先选择以《2型糖尿病湿热证诊断标准》所采用的专家打分综合法为例的知识驱动型的权重研究方法,同时考虑到不同权重研究方法的适用条件、研发特点和诊断准确性有所不同,除了选择适宜的赋权方法外,还可以借鉴本研究的思路,从诊断性能角度开展不同权重研究方法的CDTA研究,以提供选择某个权重研究方法的优效或非劣效的循证证据,进一步提升证候诊断标准的可靠性。

参考文献

- [1]中华医学会临床流行病学和循证医学分会中医学组. 新时代中医药临床研究方法论专家共识[J]. 协和医学杂志, 2022, 13(5): 783-788.
- [2]李建生, 余学庆, 胡金亮, 等. 中医证候标准建立的思路与方法[J]. 河南中医学院学报, 2004, 19(6): 4-6.
- [3]刘槟, 张培彤. 建立中医证候量化诊断标准关键步骤的方法学评述[J]. 中医杂志, 2020, 61(24): 2204-2208.
- [4]郑昊, 黄嘉华, 潘美均, 等. 近5年中医诊断量表文献分析[J]. 河南中医, 2020, 40(11): 1703-1708.
- [5]李先涛, 周旋, 方格, 等. 中医证候诊断量表研究技术和方法探索[J]. 天津中医药, 2019, 36(2): 122-124.
- [6]中华中医药学会. 基于病证结合的中医证临床诊断标准研制与应用规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020: 8.
- [7]姚久秀, 戴国华, 管慧, 等. 比较研究在中医临床疗效评价中的应用思路[J]. 中华中医药学刊, 2022, 40(4): 58-60.
- [8]田晨, 杨秋玉, 赖鸿皓, 等. 诊断性试验准确性比较研究[J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(5): 590-594.
- [9]VALI Y, YANG B, OLSEN M, et al. Reporting of test comparisons in diagnostic accuracy studies: a literature review[J]. Res Synth Methods, 2021, 12(3): 357-367.
- [10]杨秋玉, 陆瑶, 田晨, 等. 诊断试验准确性比较研究: 研究设计[J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(6): 739-744.
- [11]中华中医药学会. 2型糖尿病湿热证诊断标准[S/OL]. (2022-04-19)[2023-03-13]. <https://www.cacm.org.cn/2022/04/19/17672/>.
- [12]吴崇胜, 陈家旭, 胡立胜. Delphi法建立中医证候诊断标准中权重系数确定法新探: 双百分法[J]. 中国中医基础医学杂志, 2006, 12(4): 254-255.
- [13]赵晖, 吴崇胜, 陈家旭. 中医证候诊断标准研究的方法学探讨[J]. 上海中医药大学学报, 2008, 22(4): 47-50.
- [14]邓雪, 李家铭, 曾浩健, 等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. 数学的实践与认识, 2012, 42(7): 93-100.
- [15]金新政, 厉岩. 优序图和层次分析法在确定权重时的比较研究及应用[J]. 中国卫生统计, 2001, 18(2): 55-56.
- [16]龚燕冰, 倪青, 王永炎. 中医证候研究的现代方法学述评(二): 中医证候的量化及数理统计方法[J]. 北京中医药大学学报, 2007, 30(1): 5-8.
- [17]夏淑洁, 蔡晶, 雷黄伟, 等. 多元统计方法在中医诊断研究中的应用[J]. 天津中医药, 2020, 37(8): 849-853.
- [18]陈伟, 夏建华. 综合主、客观权重信息的最优组合赋权方法[J]. 数学的实践与认识, 2007, 37(1): 17-22.
- [19]陈昱文, 曹泽标, 周小青, 等. 中医症状量化方法及其临床应用述评[J]. 湖南中医药大学学报, 2016, 36(3): 82-86.
- [20]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.
- [21]许伟明, 胡镜清, 江丽杰, 等. 层次分析法及其改良在确定辨证标准诊断指标权重中的应用[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(10): 2027-2031.
- [22]郭全, 陈泽奇. 问卷与量表在证候研究中的应用[J]. 现代中西医结合杂志, 2012, 21(25): 2847-2849.
- [23]黄玉香, 沈建通, 刘雨今. 诊断试验准确性比较研究偏倚风险评价工具QUADAS-C解读[J]. 中国循证医学杂志, 2022, 22(9): 1108-1116.
- [24]刘志刚, 黄煌, 柴程芝. 证候诊断标准研究应当回归中医临床本质[J]. 中医杂志, 2011, 52(13): 1081-1083.
- [25]柏柳安宁, 夏结来, 王陵, 等. 真实世界研究中的常见偏倚及其控制[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2020, 25(12): 1422-1428.

Comparative Diagnosis Test Accuracy of Five Weighting Methods for Type 2 Diabetes Mellitus with Dampness-heat Syndrome

HUANG Xiaoqiang^{1,2}, PIAO Shenghua¹, RONG Xianglu¹, ZHU Qing¹, ZHAN Huixia², JIN Yinghua², GUO Jiao¹

1. Chinese Medicine Research Institute, Guangdong Pharmaceutical University/Guangdong Metabolic Diseases Research Center of Integrated Chinese and Western Medicine, Guangzhou, 510006; 2. The First Affiliated Hospital of Guangdong Pharmaceutical University

ABSTRACT Objective To compare the diagnostic accuracy of five different weighting methods of Chinese medicine syndrome and then analyze their diagnostic efficacy and characteristics, by taking *Diagnostic Standard for Type 2*

Diabetes Mellitus (T2DM) with Dampness-heat Syndrome (abbreviated as *diagnostic standard*) as an example.

Methods Data from expert questionnaire on the *diagnostic standard* and a cross-sectional survey of 1021 patients were collected. The comparative diagnostic test accuracy (CDTA) method was used to calculate the area under the ROC curve (AUC), area under the PR curve (AUPR), accuracy (ACC), sensitivity, and specificity of five commonly used weighting methods in two categories, including knowledge-driven weighting methods (expert scoring synthesis method, analytic hierarchy process, and precedence chart method) and data-driven weighting methods (logistic regression contribution method and entropy weighting method). **Results** Among 1021 patients with T2DM, 389 cases were diagnosed as dampness-heat syndrome. The expert scoring synthesis method, analytic hierarchy process method, and precedence chart method were basically consistent in the weight scores of each item. The expert scoring comprehensive method, analytic hierarchy process method, and entropy weighting method have a smaller difference in the weight scores of each item, while there was larger difference in the weight scores of each item of the precedence chart method and the logistic regression contribution method. The AUC (95% CI), AUPR, ACC, sensitivity, and specificity of the expert scoring synthesis method were 0.913 (0.893, 0.932), 0.851, 0.870, 0.868 and 0.875, respectively; while those of the analytic hierarchy process method were 0.910 (0.890, 0.930), 0.838, 0.879, 0.848 and 0.896; of the precedence chart method were 0.919 (0.900, 0.937), 0.858, 0.875, 0.871 and 0.875; of the logistic regression contribution method were 0.867 (0.842, 0.891), 0.792, 0.853, 0.769 and 0.898; and of the entropy weighting method were 0.895 (0.873, 0.916), 0.820, 0.869, 0.802 and 0.908. **Conclusion** The knowledge-driven weighting methods are better than the data-driven weighting methods in terms of diagnostic efficacy and reflecting expert experience.

Keywords type 2 diabetes mellitus; dampness-heat syndrome; diagnostic criteria; comparative diagnosis test accuracy

(收稿日期: 2023-03-13; 修回日期: 2023-06-30)

[编辑: 邓媛]

(上接第 1963 页)

Professor ZHANG Boli's Experience in Treating Stubborn *Bi* (痹) with Drug Pair Ruxiang (*Olibanum*)-Moyao (*Myrrha*)

Ji Hongchang¹, HUANG Xianglong², LIU Yaoyuan¹, XIAO Lu¹, LI Xiao², WANG Zhaoqi², YAN Jingxian¹, YU Yajun², JIANG Feng²

1. First Teaching Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine/National Clinical Research Center for Chinese Medicine Acupuncture and Moxibustion, Tianjin, 300381; 2. Tianjin University of Traditional Chinese Medicine

ABSTRACT This paper summarized professor ZHANG Boli's experience in treating stubborn *bi* (痹) with the herbal pair of Ruxiang (*Olibanum*)-Moyao (*Myrrha*). The basic pathogenesis of stubborn *bi* is channel and collateral stasis and obstruction. Ruxiang and Moyao are thus used in mutual reinforcement to rectify *qi* and diffuse *bi*, activate blood and relieve pain, thereby removing static and obstructed *qi* and blood, unblocking the obstructed channels and collaterals, which is especially suitable for stubborn *bi* caused by channel and collateral obstruction. In clinical practice, the herbal pair of Ruxiang-Moyao is used together with *qi*-moving and blood-activating medicinals to treat chest *bi* by expelling stasis and diffusing stagnation, dissipating cold and unblocking vessels. To treat long-term wither and weakness in late stage of stroke, the medicinals of boosting *qi* and invigorating blood, unblocking channels and venting collaterals can be added to the herbal pair so as to soothe and drain vessels and collaterals, harmonize and regulate *qi* and blood. *Simiao Yong'an Decoction* (四妙勇安汤) can be integrated in the treatment of vessel *bi* by moving *qi* and dissolving stasis, and for the long-term stubborn vessel *bi*, integrated internal and external treatment is suggested by external use of Ruxiang-Moyao to vent *bi* with aromatics. Moreover, it is emphasized to use the herbal pair of Ruxiang-Moyao in accordance with indications and cautions.

Keywords stubborn *bi* (痹); ruxiang (*Olibanum*); moyao (*Myrrha*); experience of famous doctors; ZHANG Boli

(收稿日期: 2023-03-26; 修回日期: 2023-05-17)

[编辑: 姜冰]