

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2024.23.008

中医体质质量表的纵向测量等值性研究

龙利群¹, 朱燕波^{1,2}✉, 史会梅¹, 成杰辉³

1. 北京中医药大学管理学院, 北京市房山区良乡高教园区阳光南大街, 102488; 2. 深圳北京中医药大学研究院; 3. 广东省中医院珠海医院

[摘要] 目的 检验标准化中医体质量表在中国成年人群中跨时间的测量等值性, 为该量表的跨时间效应分析提供依据。方法 纳入自愿接受 26 周中医体质综合干预的 509 例成人中医体质量表 9 个亚量表测评数据 (3 个时间点: 干预前、干预 13 周、干预 26 周)。进行单组验证性因素分析以建立模型拟合良好的单组基线模型, 进而使用嵌套模型即多组验证性因素分析拟合模型的纵向测量等值性, 依次是形态等值、弱等值、强等值、严格等值, 采用相对拟合指数 (CFI)、近似均方根误差 (RMSEA)、标准化残差均方根 (SRMR) 作为模型拟合指标进行分析。结果 单组验证性因素分析证明中医体质量表 9 个亚量表在 3 个时间点均拟合良好 (CFI: 0.933~0.992, RMSEA: 0.027~0.080, SRMR: 0.022~0.045)。多组验证性因素分析显示, 气郁质和特禀质 2 个亚量表跨时间的形态等值、弱等值、强等值、严格等值均成立 ($\Delta\text{CFI} < 0.01$, $\Delta\text{RMSEA} < 0.01$); 痰湿质亚量表跨时间的形态等值、弱等值、强等值、部分严格等值成立 ($\Delta\text{CFI} < 0.01$, $\Delta\text{RMSEA} < 0.01$); 平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质、血瘀质 6 个亚量表跨时间的形态等值、弱等值、部分强等值、部分严格等值成立 ($\Delta\text{CFI} < 0.01$, $\Delta\text{RMSEA} < 0.01$)。结论 中医体质量表在 3 个时间点上至少满足弱等值, 可应用于不同时间点是否具有相同的单位或含义的研究。痰湿质、气郁质和特禀质亚量表强等值成立, 满足均数跨时间比较; 平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质、血瘀质亚量表满足部分强等值和部分严格等值, 可部分解释均数跨时间比较的差异性。

[关键词] 中医体质量表; 纵向测量等值; 验证性因素分析; 跨时间比较

中医体质是个体生命过程中在先天遗传和后天获得的基础上, 表现出的形态结构、生理机能以及心理状态等方面综合的、相对稳定的特质^[1]。中医体质是中医“治未病”的研究重点, 通过体质测评辨识, 可以从不同体质状态和分类特征中把握个体或群体健康差异。目前, 体质测评辨识主要基于信效度良好的标准化中医体质量表^[2]得分进行评价或者分类判定^[3-4]。标准化量表的推广使用为开展大规模中医体质健康调查奠定了基础, 中医体质测评辨识也成为深化医药卫生体制改革的重要推广内容^[5], 广泛应用于我国临床慢病防治^[6]、公共卫生服务^[7]等领域。有关中医体质干预研究多采用纵向研究方法比较干预前和干预后的量表得分, 以检

验干预效果^[8-9]。然而, 纵向测量等值性是进行跨时间点效应分析的条件和基础^[10], 为了保证组间比较有意义, 需满足理论构建模型在不同组别以相同的方式进行测量, 即只有满足不同时间点的测量等值时, 研究变量的跨时间效应分析才是有效的。鉴于标准化中医体质量表缺乏跨时间测量等值性检验, 本研究从纵向角度分析中医体质量表的测量等值性, 以更好地诠释其科学应用价值, 进一步促进量表的推广应用。本研究获得北京中医药大学医学与实验动物伦理委员会批准 (批号: 2012BZHYLL 0301)。

1 资料与方法

1.1 数据来源

2013 年 2 月 4 日—2014 年 1 月 7 日, 共 595 例受试者在广东省中医院珠海医院治未病中心自愿接受

基金项目: 北京市自然科学基金 (7222282); 北京中医药大学基本科研业务费揭榜挂帅项目 (2022-JYB-JBZR-036)

✉ 通讯作者: yanbo0722@sina.com

中医体质综合干预^[11]。干预前受试者在医院门诊填写基本信息问卷与中医体质量表,干预过程中受试者以周为单位在家中自行填写中医体质综合干预监测手册。本研究纳入完成全程 26 周干预,并获得 3 个时间点(干预前、干预 13 周、干预 26 周)数据的 509 例作为研究对象。年龄 19~84 岁,平均年龄(47.68±15.02)岁,其中男性 158 例(31%),女性 351 例(69%)。

1.2 纳入标准

1) 年龄≥18 岁;2) 具有初中及以上学历,能独立完成调查问卷及干预监测手册;3) 签署知情同意书。

1.3 排除标准

1) 有精神疾患、行为障碍;2) 患有脑卒中、冠心病等严重疾病或其他原因以致不适合参加本研究。

1.4 测量工具

采用标准化中医体质量表^[2],该量表分为平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、血瘀质、气郁质、特禀质 9 个亚量表共 60 个条目,各条目采用李克特 1~5 级评分,计算原始分及转化分。计分方法如下:1) 计算各亚量表原始得分,即亚量表中各条目得分之和;2) 采用极差标准化法计算各亚量表转化得分:转化得分=[(原始得分-可能的最低得分)/(可能的最高得分-可能的最低得分)]×100,各亚量表转化得分为 0~100 分,转化得分越高,相应体质倾向越明显。该量表是进行中医体质测评辨识的标准化工具,量表性能良好、应用广泛^[3, 12-13]。

1.5 体质干预方法

参考文献[14]使用判别分析法对研究对象的中医体质类型进行判定,不考虑体质兼夹情况。根据体质判定结果,制定包括情志、饮食、起居、运动和经络 5 个方面的综合干预方案。干预方案的总体原则包括:1) 保持情绪稳定、心情愉悦;2) 饮食均衡合理;3) 生活起居有规律,睡眠充足;4) 坚持适量运动;5) 日常注意穴位保健。各体质的具体干预方案根据 9 种体质不同的特点而展开。

1.6 统计分析

采用 SPSS 26.0 软件,以平均值和标准差($\bar{x} \pm s$)描述中医体质 9 个亚量表得分,用偏态和峰态检验观测数据的分布。如果各亚量表条目的偏态系数和峰态系数绝对值均<1,数据满足正态分布,此时验证性因素分析可以采用最大似然估计

(maximum likelihood, ML)。

Mplus 7.4 软件对量表进行单组验证性因素分析和多组测量等值性检验。具体步骤如下:1) 采用单组验证性因素分析对中医体质的 9 个亚量表在不同时点进行结构模型验证,以建立拟合良好的单组基线模型。2) 采用多组验证性因素分析检验 9 个亚量表的跨时间测量等值性。测量等值性由越来越严格的测量水平组成,首先是形态等值又称结构不变性,是最基本的不变性,只要求潜变量、显变量之间的基本结构关系对等,不要求对应参数相等;其次是弱等值又称因子载荷等值或单位不变性,主要检验不同组之间的因素负荷是否相等,即潜变量每变化一个单位,显变量是否在不同组中产生相同程度的变化;再次是强等值又称截距等值或标量等值,主要检验不同组之间观测分数在由潜变量预测时截距是否相等,强等值成立意味着测量在不同组之间具有对等的参照点,可进行跨组均值比较^[15];最后是严格等值又称误差方差等值或残差等值,主要检验测试的每个项目在不同组间残差是否具有相同的变异,严格等值成立意味着在不同组之间残差项相等,如果需要跨组变异比较则需要严格等值性。测量等值的严格性顺序如下:形态等值→弱等值→强等值→严格等值^[15-16],即进行更高级的不变性检验时需满足当前的等值性成立。在实践中,有些水平的等值很难满足,这时可以考虑部分等值的策略,即将不满足等值的指标参数允许自由估计,仅使用满足等值要求的指标进行后续更严格的等值检验,可根据同属因子的条目相关性较高、在某个条目上存在差异,来确定可能在一组条目上都存在差异^[17]。

本研究将采用相对拟合指数(comparative fit index, CFI)、近似均方根误差(root mean square error of approximation, RMSEA)、标准化残差均方根(standardized root mean square residual, SRMR)作为模型拟合指标,当 CFI≥0.90、RMSEA≤0.08 以及 SRMR≤0.08 时,认为模型达到理想的拟合水平^[18]。嵌套模型拟合指数拟采用变化值 ΔCFI 和 ΔRMSEA 来评估等值性,当 ΔCFI<0.01 和 ΔRMSEA<0.01 时,等值模型可以接受^[19-21]。

2 结果

2.1 描述性统计及项目分析

表 1 示,509 例受试者中 9 种体质不同时点的转化得分随着干预进程出现变化,平和质得分增

高, 其他 8 种偏颇质得分下降。

表 1 509 例受试者体质干预前后中医体质量表得分情况

Table 1 Constitution in Chinese Medicine Questionnaire scores of 509 participants before and after constitution fitness intervention ($\bar{x}\pm s$)			
体质类型	干预前	干预 13 周	干预 26 周
平和质	59.30±15.46	61.89±14.04	63.37±13.65
气虚质	34.86±16.17	31.55±14.80	29.88±14.05
阳虚质	34.45±22.54	33.04±20.85	30.47±19.09
阴虚质	28.32±15.35	27.10±13.60	25.21±13.41
痰湿质	29.47±16.20	28.02±15.27	26.57±14.75
湿热质	29.08±17.44	26.13±16.05	24.53±15.09
血瘀质	34.33±14.40	31.78±13.94	28.81±13.04
气郁质	28.75±17.30	26.05±15.33	24.61±14.46
特禀质	20.87±15.67	19.79±14.25	18.36±13.55

中医体质量表各条目描述性统计分析结果见附表(扫描本文二维码获得)。干预前 9 种体质亚量表各条目的偏态系数绝对值范围为 0.01~2.09, 峰态系数绝对值范围为 0.01~4.41。干预 13 周时 9 种体质亚量表中各条目的偏态系数绝对值范围为 0.04~2.36, 峰态系数绝对值范围为 0.01~6.48。干预 26 周时 9 种体质亚量表中各条目的偏态系数绝对值范围为 0.02~2.33, 峰态系数绝对值范围为 0~6.05。既往文献指出, 基本满足正态分布和中等非正态时(偏态系数和峰态系数为 1.00~2.30), 均可应用 ML 方法^[22-23], 但当数据极端偏离正态时则使用 S-B 校正法, 在 Mplus 中则采用极大似然估计伴标准误和均值校正的卡方检验(maximum likelihood parameter estimates with standard errors and a mean-adjusted chi-square test, MLM)获得 Satorra-Bentler 校正法^[17, 24]。因此, 本研究中的平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、气郁质 7 种体质亚量表数据分布符合中等非正态分布, 单组验证性分析和测量等值检验采用 ML 法进行参数估计; 而血瘀质和特禀质 2 种体质亚量表数据分布形态极端偏离正态, 则采用 Satorra-Bentler 校正法。

2.2 单组验证性因素分析

在测量不同时间点的纵向等值性之前, 先进行单组验证性因素分析来验证结构模型。模型参数拟合值见表 2。9 个亚量表在 3 个时间点建立的单组模型参数拟合值拟合良好(CFI: 0.933~0.992, RMSEA: 0.027~0.080, SRMR: 0.022~0.045), 均满足测量学要求。

表 2 509 例受试者中医体质量表 9 个亚量表各时间点的参数拟合值

Table 2 Parameter fit values of the 9 subscales of Constitution in Chinese Medicine Questionnaire for 509 participants at each time point						
亚量表	时间点	$\chi^2/S-B_{\chi^2}$ ^{a)}	df	CFI	RMSEA[90%CI]	SRMR
平和质	干预前	56.146	20	0.954	0.060[0.041, 0.078]	0.036
	干预 13 周	42.256	20	0.963	0.047[0.027, 0.066]	0.030
	干预 26 周	37.362	20	0.974	0.041[0.020, 0.062]	0.029
气虚质	干预前	57.179	19	0.955	0.063[0.045, 0.082]	0.033
	干预 13 周	66.745	19	0.935	0.070[0.052, 0.089]	0.040
	干预 26 周	51.098	19	0.959	0.058[0.039, 0.077]	0.033
阳虚质	干预前	27.012	12	0.989	0.050[0.024, 0.075]	0.023
	干预 13 周	50.504	13	0.970	0.075[0.054, 0.098]	0.034
	干预 26 周	50.532	12	0.971	0.079[0.058, 0.103]	0.034
阴虚质	干预前	56.877	18	0.937	0.065[0.047, 0.085]	0.041
	干预 13 周	40.345	17	0.951	0.052[0.031, 0.073]	0.038
	干预 26 周	33.429	17	0.972	0.044[0.021, 0.065]	0.037
痰湿质	干预前	54.833	19	0.943	0.061[0.042, 0.080]	0.036
	干预 13 周	36.201	19	0.974	0.042[0.020, 0.063]	0.030
	干预 26 周	40.436	19	0.969	0.047[0.027, 0.067]	0.033
湿热质	干预前	12.815	8	0.988	0.034[0.000, 0.068]	0.024
	干预 13 周	16.281	8	0.976	0.045[0.010, 0.077]	0.025
	干预 26 周	9.636	7	0.992	0.027[0.000, 0.065]	0.022
血瘀质	干预前	34.750	12	0.933	0.061[0.038, 0.085]	0.044
	干预 13 周	25.025	13	0.959	0.043[0.016, 0.068]	0.035
	干预 26 周	26.564	13	0.953	0.045[0.020, 0.070]	0.034
气郁质	干预前	42.208	14	0.976	0.063[0.042, 0.085]	0.027
	干预 13 周	51.132	14	0.963	0.072[0.052, 0.094]	0.034
	干预 26 周	59.180	14	0.954	0.080[0.059, 0.101]	0.036
特禀质	干预前	31.660	11	0.964	0.061[0.037, 0.086]	0.045
	干预 13 周	37.572	11	0.950	0.069[0.046, 0.094]	0.045
	干预 26 周	28.589	11	0.968	0.056[0.031, 0.082]	0.044

注: df, 自由度; CFI, 相对拟合指数; RMSEA, 近似均方根误差; SRMR, 标准化残差均方根。

a) 平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、气郁质 7 种体质亚量表数据分布符合中等非正态分布, 验证性因素分析采用最大似然估计, 结果用 χ^2 表示; 血瘀质和特禀质 2 种体质亚量表数据分布形态极端偏离正态, 采用 S-B 校正法, 结果用 S-B χ^2 表示。

2.3 纵向等值性检验

中医体质量表的纵向测量等值性检验结果见表 3。在形态等值检验中, 9 个亚量表的模型拟合指数(CFI≥0.90、RMSEA≤0.08、SRMR≤0.08)均达到了测量学要求, 说明中医体质量表的跨时间(干预前、干预 13 周、干预 26 周)形态等值成立。在弱等值检验中, 依据 9 个亚量表模型拟合指数的结果显示 Δ CFI 和 Δ RMSEA 值均<0.01, 说明 9 个亚量表指标因子载荷跨时间等值即弱等值成立。在

强等值检验中,痰湿质和特禀质 2 个亚量表的 ΔCFI 和 ΔRMSEA 均 <0.01 ,说明强等值成立;虽然气郁质的 $\Delta\text{CFI}=0.01$,但综合其他指标均符合模型拟合要求,故气郁质的强等值也成立;平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质、血瘀质 6 个亚量表的 $\Delta\text{CFI}\geq 0.01$ 或 (和) $\Delta\text{RMSEA}\geq 0.01$,表明此 6 个亚量表跨时间强等值不成立。根据强等值设定的原理可知,强等值是在弱等值成立的基础上进一步设定条目截距跨时间等同^[23],因此本研究释放限制,允许条目截距自由估计,得到了部分强等值模型。随后,将部分强等值模型与弱等值模型的统计量相比较,结果显示,平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质 5 个亚量表的 ΔCFI 和 ΔRMSEA 均 <0.01 ,表明此 5 个亚量表在 3 个时间点存在部分强

等值;虽血瘀质存在中等程度差异($\Delta\text{CFI}=0.012$)^[17],但 CFI、RMSEA、 ΔRMSEA 仍在接受范围内,故血瘀质在 3 个时间点存在部分强等值。在严格等值检验中,气郁质($\Delta\text{CFI}=0.009$, $\Delta\text{RMSEA}=0.004$)和特禀质($\Delta\text{CFI}=0.009$, $\Delta\text{RMSEA}=0.001$) 2 个亚量表的严格等值假设成立;而平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、血瘀质 7 个亚量表的 $\Delta\text{CFI}\geq 0.01$ 或 (和) $\Delta\text{RMSEA}\geq 0.01$,表明此 7 个亚量表跨时间强等值假设不成立。因此,本研究释放严格等值限制,允许条目残差自由估计,得到了部分严格等值模型,结果显示,平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、血瘀质 7 个亚量表的 ΔCFI 和 ΔRMSEA 均 <0.01 ,表明这 7 个亚量表在 3 个时间点存在部分严格等值。

表 3 509 例受试者中医体质量表跨时间验证性因素分析多组比较嵌套模型拟合指数

Table 3 Multi-group comparisons of nested model fit indices for validated factor analyses across time for the Constitution in Chinese Medicine Questionnaire in 509 participants

分组	模型	$\chi^2/\text{S-B}_{\chi^2}$ ^{a)}	df	CFI	SRMR	RMSEA [90%CI]	ΔCFI	ΔRMSEA
平和质	形态等值	358.349	225	0.975	0.045	0.034 [0.027, 0.041]	—	—
	弱等值	386.578	241	0.973	0.055	0.034 [0.028, 0.041]	0.002	0.000
	强等值	501.117	257	0.954	0.060	0.043 [0.038, 0.049]	0.019	0.009
	部分强等值	415.306	249	0.969	0.056	0.036 [0.030, 0.042]	0.004	0.002
	严格等值	595.827	273	0.940	0.067	0.048 [0.043, 0.053]	0.029	0.012
	部分严格等值	433.649	257	0.967	0.058	0.037 [0.031, 0.043]	0.002	0.001
气虚质	形态等值	439.060	222	0.963	0.051	0.044 [0.038, 0.050]	—	—
	弱等值	475.360	238	0.959	0.059	0.044 [0.038, 0.050]	0.004	0.000
	强等值	636.952	254	0.935	0.062	0.054 [0.049, 0.060]	0.024	0.010
	部分强等值	503.071	246	0.956	0.059	0.045 [0.040, 0.051]	0.003	0.001
	严格等值	755.255	270	0.917	0.070	0.059 [0.054, 0.064]	0.039	0.014
	部分严格等值	523.692	254	0.954	0.062	0.046 [0.040, 0.051]	0.002	0.001
阳虚质	形态等值	375.181	160	0.972	0.055	0.051 [0.045, 0.058]	—	—
	弱等值	416.750	174	0.968	0.063	0.052 [0.046, 0.059]	0.004	0.001
	强等值	541.963	188	0.954	0.066	0.061 [0.055, 0.067]	0.014	0.009
	部分强等值	454.787	181	0.964	0.064	0.055 [0.048, 0.061]	0.004	0.003
	严格等值	667.727	202	0.939	0.076	0.067 [0.062, 0.073]	0.025	0.012
	部分严格等值	476.608	188	0.962	0.067	0.055 [0.049, 0.061]	0.002	0.000
阴虚质	形态等值	394.736	217	0.968	0.058	0.040 [0.034, 0.046]	—	—
	弱等值	434.550	233	0.964	0.063	0.041 [0.035, 0.047]	0.004	0.001
	强等值	509.301	249	0.953	0.064	0.045 [0.040, 0.051]	0.011	0.004
	部分强等值	466.364	241	0.960	0.064	0.043 [0.037, 0.049]	0.004	0.002
	严格等值	608.310	265	0.938	0.072	0.050 [0.045, 0.056]	0.022	0.007
	部分严格等值	481.438	249	0.958	0.067	0.043 [0.037, 0.049]	0.002	0.000
痰湿质	形态等值	353.927	222	0.980	0.044	0.034 [0.027, 0.041]	—	—
	弱等值	373.725	238	0.980	0.046	0.033 [0.027, 0.040]	0.000	0.001
	强等值	443.558	254	0.971	0.047	0.038 [0.032, 0.044]	0.009	0.005
	严格等值	543.746	270	0.959	0.054	0.045 [0.039, 0.050]	0.012	0.007
	部分严格等值	489.085	262	0.966	0.050	0.041 [0.036, 0.047]	0.005	0.003

续表 3 509 例受试者中医体质量表跨时间验证性因素分析多组比较嵌套模型拟合指数

Table 3 (continued) Multi-group comparisons of nested model fit indices for validated factor analyses across time for the Constitution in Chinese Medicine Questionnaire in 509 participants

分组	模型	$\chi^2/\text{S-B}_{\chi^2}$ ^{a)}	df	CFI	SRMR	RMSEA [90%CI]	ΔCFI	ΔRMSEA
湿热质	形态等值	193.401	110	0.982	0.050	0.039 [0.029, 0.047]	—	—
	弱等值	231.821	122	0.976	0.058	0.042 [0.034, 0.050]	0.006	0.003
	强等值	327.732	134	0.957	0.060	0.053 [0.046, 0.061]	0.019	0.011
	部分强等值	258.820	128	0.971	0.058	0.045 [0.037, 0.053]	0.005	0.003
	严格等值	389.170	146	0.946	0.065	0.057 [0.050, 0.064]	0.025	0.012
	部分严格等值	277.094	134	0.968	0.062	0.046 [0.038, 0.053]	0.003	0.001
血瘀质	形态等值	263.960	161	0.979	0.059	0.035 [0.028, 0.043]	—	—
	弱等值	289.521	175	0.976	0.060	0.036 [0.028, 0.043]	0.003	0.001
	强等值	476.617	189	0.941	0.068	0.055 [0.049, 0.061]	0.035	0.019
	部分强等值	359.435	182	0.964	0.063	0.044 [0.037, 0.050]	0.012	0.008
	严格等值	552.193	203	0.928	0.078	0.058 [0.052, 0.064]	0.036	0.014
	部分严格等值	370.644	189	0.963	0.064	0.043 [0.037, 0.050]	0.001	0.001
气郁质	形态等值	278.954	165	0.981	0.050	0.037 [0.029, 0.044]	—	—
	弱等值	309.395	179	0.978	0.064	0.038 [0.031, 0.045]	0.003	0.001
	强等值	381.386	193	0.968	0.061	0.044 [0.037, 0.050]	0.010	0.006
	严格等值	446.183	207	0.959	0.067	0.048 [0.042, 0.054]	0.009	0.004
特禀质	形态等值	422.777	156	0.936	0.080	0.058 [0.051, 0.065]	—	—
	弱等值	454.548	170	0.932	0.085	0.057 [0.051, 0.064]	0.004	0.001
	强等值	495.920	184	0.925	0.086	0.058 [0.052, 0.064]	0.007	0.001
	严格等值	548.250	198	0.916	0.091	0.059 [0.053, 0.065]	0.009	0.001

注：df，自由度；CFI，相对拟合指数；RMSEA，近似均方根误差；SRMR，标准化残差均方根。

a) 平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、气郁质 7 种体质亚量表数据分布符合中等非正态分布，验证性因素分析采用最大似然估计，结果用 χ^2 表示；血瘀质和特禀质 2 种体质亚量表数据分布形态极端偏离正态，采用 S-B 校正法，结果用 S-B_{χ^2} 表示。

3 讨论

本研究以中国成年人作为中医体质综合体质调护对象，对标准化中医体质量表的测量等值性进行检验，证明了在单组验证性因素分析中 9 个亚量表具有良好的拟合性，支持其在成年人群中的稳定性。进一步在多组验证性分析中，9 个亚量表均满足形态等值和弱等值，6 个亚量表（平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质、血瘀质）则需要释放一定的限制条件满足部分强等值和严格等值。

本研究结果显示，中医体质量表 9 个亚量表均达到了形态等值的模型要求，表明中医体质量表在跨时间的 3 个时间点测量了相同的结构。在形态等值模型成立的基础上，限制因子载荷相等建立弱等值模型，结果显示 9 个亚量表弱等值成立，说明中医体质量表的潜在特质和观测指标在 3 个时间点上意义相同。在本研究中，强等值成立的有痰湿质、气郁质和特禀质，说明这 3 个亚量表在不同时间点的观测分数由潜变量预测时截距相等，即在不同时间点的观测变量之间具有相同的参照点，可进行不

同时间点的均数比较；而平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质、血瘀质 6 个亚量表具有部分强等值性，即在不同时间点的观测变量之间大部分截距一样，在进行不同时间点均数比较时组间差异能解释部分，需结合其他因素对结果进行解读。严格等值成立的亚量表有气郁质和特禀质，说明这 2 个亚量表各时间点上测量的残差等值，以检验不同组间变异性是否相同，而平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、痰湿质、湿热质、血瘀质 7 种体质亚量表具有部分严格等值性，即大部分残差一样，能解释部分不同组间的变异性。

综上，本研究中中医体质量表 9 个亚量表至少均满足弱等值假设，即具有相等的单位和含义，但理想情况应该是在四个水平上都存在等值性。然而相关研究^[15]显示，在实际应用中，未必需要测验满足全部的等值性要求，具体应用要根据研究目的和要求而定。如果研究只测验在不同时间点是否具有相同的单位或含义，或者不需要进行跨时间比较时，则只需要满足弱等值；如果要进行均数跨时间比较，则需要满足强等值；如果还要进行跨时间变

异比较,则需要满足严格等值。多数研究只需要进行模式内的比较,少数进行均数跨时间差异检验,极少需要对观测指标的变异进行跨时间比较,因此,对测验只要求具有弱等值,至多严格等值^[25]。故在本研究中,9个亚量表的4种等值模型,痰湿质、气郁质和特禀质3个亚量表的观测值在不同时间点不仅单位和含义相等,而且满足均数跨时间比较。平和质、气虚质、阳虚质、阴虚质、湿热质、血瘀质6个亚量表跨时间测量的单位和含义虽然相等,但均数跨时间比较经过释放限制后能解释大部分,一种可能是测验在不同组之间存在系统反应偏差^[16,26],比如干预前与干预后对同样事物的感受标准不一致;另一种可能是反映了具有理论意义的差异,如相较于医学知识缺乏的人,具备相关医学知识的人对自我评价更准确以及综合干预后改善情况更敏感,也即反映了不同个体的认知差异^[27],故在进行跨时间均数比较时可结合其他信息来源具体分析。本研究有一定的局限性,由于样本均来自同一地区,代表性不足,结果可能会存在偏倚,希望未来能在全中国不同地区开展多中心、大样本、持续时间更长的中医体质纵向干预调查,以进一步论证中医体质量表的可靠性和稳定性。

参考文献

- [1]王琦. 9种基本中医体质类型的分类及其诊断表述依据[J]. 北京中医药大学学报, 2005, 28(4): 1-8.
- [2]朱燕波,王琦,薛禾生,等. 中医体质量表性能的初步评价[J]. 中国临床康复, 2006, 10(3): 15-17.
- [3]朱燕波,王琦,折笠秀树. 中医体质量表的信度和效度评价[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2007, 16(7): 651-654.
- [4]中华中医药学会. 中医体质分类与判定[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2009: 3.
- [5]倪诚,李英帅,王琦. 中医体质研究40年回顾与展望[J]. 天津中医药, 2019, 36(2): 108-111.
- [6]朱燕波,王琦,邓棋卫,等. 中医体质类型与高血压的相关性研究[J]. 中西医结合学报, 2010, 8(1): 40-45.
- [7]邸洁,朱燕波,王琦,等. 不同年龄人群中医体质特点对应分析[J]. 中国中西医结合杂志, 2014, 34(5): 627-630.
- [8]李昕蓉,曹文灿,蒋明君,等. 中医体质综合干预变应性鼻炎的实效性随机对照试验[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(8): 5079-5083.
- [9]吴培香,徐翠,肖利允,等. 中医体质辨识干预对脑卒中病人早期康复依从性及康复效果的影响[J]. 护理研究, 2021, 35(18): 3357-3359.
- [10]RIORDAN CM, VANDENBERG RJ. A central question in cross-cultural research: do employees of different cultures interpret work-related measures in an equivalent manner? [J]. J Manage, 1994, 20(3): 643-671.
- [11]成杰辉,吴芷兴,朱燕波,等. 中医体质健康教育干预的效果评价[J]. 北京中医药大学学报, 2016, 39(6): 511-515.
- [12]史会梅,朱燕波,王琦. 中医体质量表应用现状的文献计量学分析[J]. 中医杂志, 2013, 54(17): 1507-1510.
- [13]朱燕波. 《中医体质量表》应用中的问题及其使用规范[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(9): 5066-5070.
- [14]王琦,朱燕波. 中国一般人群中中医体质流行病学调查: 基于全国9省市21948例流行病学调查数据[J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(1): 7-12.
- [15]熊戈,何嘉悦,李楚婷,等. 中国成年人情绪性量表在不同性别老年人群中的测量等值性[J]. 中国临床心理学杂志, 2021, 29(3): 559-561, 566.
- [16]蔡华俭,林永佳,伍秋萍,等. 网络测验和纸笔测验的测量不变性研究: 以生活满意度量表为例[J]. 心理学报, 2008, 40(2): 228-239.
- [17]王孟成. 潜变量建模与Mplus应用: 基础篇[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2014: 176-196.
- [18]SCHOOT RVD, LUGTIG P, HOX J. A checklist for testing measurement invariance [J]. Eur J Dev Psychol, 2012, 9(4): 486-492.
- [19]CHEUNG GW, RENSVDOLD RB. Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance [J]. Struct Equ Modeling, 2009, 9(2): 233-255.
- [20]CHEN FF. What happens if we compare chopsticks with forks? The impact of making inappropriate comparisons in cross-cultural research [J]. J Pers Soc Psychol, 2008, 95(5): 1005-1018.
- [21]陈维,高荣芬,王力. 情绪调节量表在性别、是否留守和时间变量上的测量等值性[J]. 中国临床心理学杂志, 2023, 31(1): 112-115.
- [22]温忠麟,侯杰泰,马什赫伯特. 结构方程模型检验: 拟合指数与卡方准则[J]. 心理学报, 2004, 36(2): 186-194.
- [23]MUTHÉN B, KAPLAN D. A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal likert variables: a note on the size of the model. [J]. Brit J Math Stat Psy, 45(1): 19-30.
- [24]SATORRA A, BENTLER PM. A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis [J]. Psychometrika, 2001, 66(4): 507-514.
- [25]MILLSAP RE. Group differences in regression intercepts: implication for factorial invariance [J]. Multivariate Behav Res, 1998, 33(3): 403-424.
- [26]王立皓,汪凤炎. 中德大学生智慧隐含概念的跨文化研究[J]. 心理研究, 2015, 8(3): 77-85.

[27]SPENCER-RODGERS J, PENG K, WANG L, et al.
Dialectical self-esteem and east-west differences in psy-

chological well-being[J]. Pers Soc Psychol Bull, 2004,
30(11):1416-1432.

Longitudinal Measurement Invariance of Constitution in Chinese Medicine Questionnaire

LONG Liqun¹, ZHU Yanbo^{1,2}, SHI Huimei¹, CHENG Jiehui³

1. School of Management, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 102488; 2. Shenzhen Research Institute, Beijing University of Chinese Medicine; 3. Zhuhai Hospital, Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medical

ABSTRACT Objective To explore the longitudinal measurement invariance of standardized Constitution in Chinese Medicine Questionnaire (CCMQ) among Chinese adult populations, and to provide evidence for the longitudinal effect analysis of this questionnaire. **Methods** A total of 509 adults who voluntarily received 26 weeks of comprehensive traditional Chinese medicine (TCM) constitution fitness intervention were included (3 time points: before intervention, 13 weeks intervention, and 26 weeks intervention), evaluated by CCMQ with 9 subscales. A single-group confirmatory factor analysis was performed to establish a single-group baseline model with a well-fitting model, and then nested models, that is multiple groups of confirmatory factors analysis, are used to analyze the longitudinal measurement invariance, followed by configural invariance, metric invariance, scalar invariance, and strict invariance. Comparative Fit Index (CFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), and Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) were used as model fit indicators for the analysis. **Results** The single-group confirmatory factors analysis proved that the 9 subscales of CCMQ fit well at the three time points (CFI: 0.933~0.992, RMSEA: 0.027~0.080, SRMR: 0.022~0.045). The multiple-group confirmatory factors analysis showed that the configural, metric, scalar, and strict invariance across time of *qi*-stagnation and special diathesis constitution were established ($\Delta\text{CFI}<0.01$, $\Delta\text{RMSEA}<0.01$); the configural, metric, scalar, and partial strict invariance across time of phlegm-dampness constitution subscale were established ($\Delta\text{CFI}<0.01$, $\Delta\text{RMSEA}<0.01$); the configural, metric, partial scalar and partial strict invariance of 6 subscales, including gentleness, *qi*-deficiency, *yang*-deficiency, *yin*-deficiency, dampness-heat, and blood-stasis constitutions, were all established ($\Delta\text{CFI}<0.01$, $\Delta\text{RMSEA}<0.01$). **Conclusion** The CCMQ met at least metric invariance at 3 time points, which can be applied to the study of whether different time points have the same unit or meaning. The measurement invariance of the 3 subscales of phlegm-dampness, *qi*-stagnation and special diathesis, special diathesis have longitudinal measurement invariance, so the mean comparison over time could be made; while the 6 subscales of gentleness, *qi*-deficiency, *yang*-deficiency, *yin*-deficiency, dampness-heat, and blood-stasis constitutions meet partial scalar and partial strict invariance, which could be explained partially for the difference in the comparison of the mean over time.

Keywords Constitution in Chinese Medicine Questionnaire; longitudinal measurement invariance; confirmatory factor analysis; comparison over time

(收稿日期: 2023-07-06; 修回日期: 2024-07-26)

[编辑: 柴倩云]

广告

欢迎邮购《中医杂志》过刊

2000、2001年合订本每本100元, 2002、2003年合订本每本105元, 2004年合订本115元, 2005年合订本125元, 2007—2010年合订本, 每本140元。2011(缺5、6期)—2013年每册9.80元, 2014(缺21期)—2017年(缺3、5、15、18期)每册15元, 2018年(缺5、7、9期)每册20元, 2020年(缺7、8、9期)每册20元, 2021年每册20元。2022、2023年每册30元。2011—2013年合订本, 每年4本, 全年280元; 2014年合订本, 共4本, 全年400元; 2018—2021年合订本, 每年4本, 全年600元; 2022、2023年合订本, 共4本, 全年800元。《中医杂志》2006—2008年增刊每册40元。

以上免费邮寄, 如需挂号每件另加3元。

欲购者请汇款至北京市东直门内南小街16号, 收款人: 中医杂志社

或关注《中医杂志》官方微信 (zyzzgzh) 购买。邮编: 100700, 电话: (010)64089195。