

不同性别和中医体质规培生心肺耐力的差异性研究



朱丽梅¹, 林佳², 吴孝旭¹, 王可文², 钟文亮²

1. 福建中医药大学第二临床医学院 (福州 350122)
2. 福建中医药大学附属南平人民医院心内科 (福建南平 353099)

【摘要】目的 基于中医体质学说, 探索不同性别和体质规培生心肺耐力的差异性。**方法** 选取 2023 年 7 月至 2024 年 4 月期间的南平市人民医院规培生, 评估中医体质并进行心肺运动试验, 分析不同性别、体质规培生峰值摄氧量 (VO_{2peak}) 等指标的差异。**结果** 共纳入 67 例规培生, 其中, 男性 20 例 (29.85%)、女性 47 例 (70.15%); 平和质 21 例 (31.34%)、偏颇质 46 例 (68.66%)。男性规培生 [1.97 (1.68, 2.27)] VO_{2peak} 高于女性规培生 [1.38 (1.17, 1.52)], 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。平和质组规培生 [1.57 (1.32, 1.88)] VO_{2peak} 高于偏颇质组规培生 [1.48 (1.19, 1.72)], 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。男性、女性规培生偏颇质组的 VO_{2peak} 均高于平和质组, 但差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。不同类型偏颇质中, 痰湿质、湿热质的 VO_{2peak} 较高。**结论** 规培生中中医体质以偏颇质为主, 不同性别 VO_{2peak} 存在差异, 平和质规培生 VO_{2peak} 数值较偏颇质规培生高。

【关键词】 中医体质; 心肺运动试验; 心肺耐力; 规培生

【中图分类号】 R 229; G 804.2 **【文献标识码】** A

Study on the difference in cardiopulmonary endurance between different genders and traditional Chinese medicine constitutions

ZHU Limei¹, LIN Jia², WU Xiaoxu¹, WANG Kewen², ZHONG Wenliang²

1. The Second Clinical Medicine College, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350122, China

2. Nanping People's Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Nanping 353099, Fujian Province, China

Corresponding author: ZHONG Wenliang, Email: wenliang280@163.com

【Abstract】Objective To explore the differences in cardiopulmonary endurance between different genders and constitutions based on the constitution theory of traditional Chinese medicine. **Methods** Standardized training students at Nanping People's Hospital from July 2023 to April 2024 were selected to evaluate the constitution of traditional Chinese medicine and carry out cardiopulmonary exercise tests. Differences in VO_{2peak} and other indicators among different genders and constitutions were analyzed. **Results** A total of 67 students were included, among which 20 were males (29.85%) and 47 were females (70.15%). There were 21 cases (31.34%) of balanced constitution and 46 cases (68.66%) of biased constitution. The VO_{2peak} of male students [1.97(1.68, 2.27)] was higher than that of female students [1.38(1.17, 1.52)], and the difference was

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202408060

基金项目: 福建省医疗“双创高”建设省级临床重点专科建设项目; 第五批全国中医临床优秀人才研修项目 (国中医药办人教函 [2021] 271 号)

通信作者: 钟文亮, 博士, 主任医师, 硕士研究生导师, Email: wenliang280@163.com

statistically significant ($P < 0.05$). The VO_{2peak} of the balanced group [1.57(1.32, 1.88)] was higher than that of the biased group [1.48(1.19, 1.72)], but the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). The VO_{2peak} of male and female students in the biased constitution group was higher than that of the balanced constitution group, but the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). Among different types of biased constitution, VO_{2peak} of phlegm-dampness constitution and damp-heat constitution were higher. **Conclusion** The traditional Chinese medicine constitution of the students is mainly biased, and there are differences in VO_{2peak} between different genders. The VO_{2peak} value of the gentleness students is higher than that of the biased students.

【Keywords】 Traditional Chinese medicine constitution; Cardiopulmonary exercise testing; Cardiopulmonary endurance; Standardized training students

中医体质学说认为人的体质是先天遗传、后天环境、生活习惯等多种因素共同作用形成的,不同的体质类型对应着不同的生理和心理特征,以及对某些疾病的易感性^[1]。中医体质学说强调个体差异,倡导根据个人体质特点进行养生和治疗。心肺运动试验(cardiopulmonary exercise testing, CPET)是一种评估人体心肺功能和运动耐力的无创性检测方法,通过监测运动过程中的氧耗量、二氧化碳排出量等指标,可以客观地评价心肺储备功能、运动耐力等^[2-3]。CPET在临床治疗、体质研究、健康体能评价等领域有着广泛的应用。目前,中医体质学说与CPET的结合研究相对较少,但两者结合具有潜在的研究价值和应用前景。例如,中医体质学说可以为CPET结果运用提供理论支持,更好地根据不同个体的体质特点,为个体提供对应的健康管理方案。同时,CPET可以为中医体质辨识提供客观的生理指标,帮助更准确地评估和分类个体体质。此外,中医体质学说的传统中医理论与CPET的现代科学数据相结合,有助于补充和完善中医体质学说的可验证性,丰富其现代科学内涵。

中医体质学说可为中医“治未病”提供方法工具与评估体系,帮助实现从个体预防到群体预防的转变。规培生作为未来医疗领域的中坚力量,其面临的职业压力、生活作息不规律等因素导致健康风险增加,成为中医“治未病”理念下重点关注的人群。同时,鉴于男女生理差异(如心脏泵血功能、血红蛋白含量和肌肉质量)、激素因素(如睾酮水平)以及遗传与基因的影响,CPET在评估结果上展现出性别间的差异性。因此,本研究通过在规培生人群中开展中医体质评估与CPET,分析不同性别中医体质与心肺耐力的相关性,以期中医体质学说结合CPET研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2023年7月至2024年4月福建省南平市人民医院所有在读规培生作为研究对象。纳入标准:①自愿参与本调查研究,并签署知情同意书;②无心脑血管疾病,或有轻度血压异常(收缩压 < 180 mmHg或舒张压 < 100 mmHg),无运动禁忌证;③无精神疾病病史,具有一定的理解能力、沟通能力。排除标准:①近期患有感冒、贫血等其它可能继发疲劳感疾病者;②顽固性失眠、癫痫、脊髓病等精神神经系统疾病;③服用影响心肺功能药物;④测试未采用Ramp方案,且未在功率自行车上进行;⑤心肺运动测试时出现明显不适;⑥测试过程中未达到最大运动测试标准:呼吸交换率(respiratory exchange ratio, RER) ≥ 1.0 或主观疲劳量表(rating of perceived exertion, RPE) > 7 。本研究经福建省南平市人民医院医学伦理委员会批准(批号:2023RM012)。

1.2 中医体质分类与判定

规培生的中医体质根据《中医体质分类与判定表》判定^[1,4],此量表为自评量表,由平和质、偏颇体质(包括阳虚质、痰湿质、气郁质、血瘀质、气虚质、湿热质、阴虚质、特禀质)9个亚量表构成,共60个条目,每个亚量表包含7~8个条目,每一条目按照五级评分按1到5分打分,其中6个问题反向计分。分别计算每个亚量表的原始分与转化分,其中原始分=各个条目分相加,转化分数 $=[(\text{原始分} - \text{条目数}) / (\text{条目数} \times 4)] \times 100$ 。根据转化分进行判定,平和体质为正常体质,其他8种体质为偏颇体质,见表1。

表1 中医体质分类与判定标准

Table 1. Classification and judgment criteria of traditional Chinese medicine constitution

体质类型	条件	判定结果
平和质	转化分 ≥ 60 分, 其他8种体质转化分均 < 30 分	是
	转化分 ≥ 60 分, 其他8种体质转化分均 < 40 分	基本是
	不满足上述条件者	否
偏颇质	转化分 ≥ 40 分	是
	转化分30~39分	倾向是
	转化分 < 30 分	否

注: 本文仅研究单一体质类型的分布和相关性, 未关注兼杂体质(指同一机体同时具有两种及以上体质特征的体质状态)。

1.3 CPET操作和测量指标

根据《心肺运动试验临床规范应用中国专家共识(2022年版)》^[5]进行CPET。所有运动测试均通过自行车测力计(Ergometry ERG 911 Plus, 德国)使用Ramp方案、呼出气体进行, 使用CARDIOVIT系统(Schiller, 瑞士)进行心电图测量。所有测试在南平市人民医院心脏康复室进行, 试验前嘱研究对象: ①受试前12 h避免过度运动, 受试前至少休息5 min; ②受试前2 h内不要吸烟、饮酒、喝咖啡等; ③穿戴轻便的运动装和运动鞋; ④避免空腹状态导致低血糖。

观察指标为最大运动量(peak)时各运动参数, 包括绝对摄氧量(VO_2)、RER、RPE等指标。

1.4 质量控制

正式数据采集前, 对研究人员进行培训以确保熟悉和掌握相关量表。受试者在独立的房间以匿名形式填写《中医体质分类与判定表》。CPET操作者为执业医师, 均通过了内部理论与实践培训考核, 采用统一操作。每次试验前对仪器校准, 并保证试验环境适宜, 试验时2名执业医师进行测试操作并进行判读和确认。绝对峰值摄氧量(VO_{2peak})选用测试结束前20~30 s内最大值。

1.5 统计学分析

采用SPSS 24.0软件进行统计分析。鉴于各偏颇质样本例数较小, 计量资料均采用中位数和

四分位数间距 [$M(P_{25}, P_{75})$]表示, 两组间比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料采用频数和百分比($n, \%$)表示, 采用 χ^2 检验进行组间比较。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

纳入符合标准的规培生共67例, 其中男性20例, 女性47例, 年龄范围为23~33岁, 平均年龄为(26.42 ± 2.46)岁。与男性相比, 女性规培生的年龄、体重、BMI及身高均较低, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表2。

规培生的中医体质分布中, 平和质21例(31.34%), 偏颇质46例(68.66%)。男性平和质比例高于女性, 女性中偏颇质比例高于男性, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表2。

2.2 不同性别规培生的心肺耐力比较

如表3所示, 男性规培生的 VO_{2peak} 高于女性规培生, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。男性和女性规培生在RER、RPE上差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.3 不同体质规培生的心肺耐力比较

如表4所示, 规培生平和质组的 VO_{2peak} 较偏颇质组高, 但差异无统计学意义($P > 0.05$), 两组RER、RPE的差异也无统计学意义($P > 0.05$)。不同偏颇质的心肺耐力情况见表5。

表2 不同性别规培生的一般特征比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 2. Comparison of general characteristics of standardized trainees with different genders [$M(P_{25}, P_{75})$]

特征	合计 ($n=67$)	男性 ($n=20$)	女性 ($n=47$)	Z/χ^2 值	P 值
年龄(岁)	26.00 (25.00, 28.00)	27.00 (26.00, 29.00)	25.00 (24.00, 27.00)	-2.597	0.009
体重(kg)	60.00 (50.00, 72.00)	72.50 (67.25, 81.50)	52.00 (48.00, 62.00)	-5.113	< 0.001
身高(cm)	162.00 (156.00, 170.00)	174.00 (169.25, 178.00)	158.00 (155.00, 163.00)	-5.910	< 0.001
BMI (kg/m^2)	22.20 (20.30, 24.90)	24.50 (22.48, 27.25)	20.80 (19.30, 23.92)	-3.310	0.001
体质 ^a					
平和质	21 (31.34)	12 (60.00)	9 (19.15)	10.880	0.002
偏颇质	46 (68.66)	8 (40.00)	38 (80.85)		

注: ^a计数资料采用频数和百分比($n, \%$)表示。

2.4 不同性别、体质规培生的心肺耐力比较

如表6所示,男、女性规培生偏颇质组的 VO_{2peak} 较平和质组高,但差异均无统计学意义

($P > 0.05$),男、女性不同体质的RER、RPE差异也无统计学意义($P > 0.05$)。男、女性规培生不同偏颇质的心肺耐力情况见表7、表8。

表3 不同性别规培生的心肺耐力比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 3. Comparison of cardiorespiratory endurance among standardized trainees of different genders [$M(P_{25}, P_{75})$]

指标	合计 (n=67)	男性 (n=20)	女性 (n=47)	Z值	P值
VO_{2peak} (L/min)	1.48 (1.29, 1.79)	1.97 (1.68, 2.27)	1.38 (1.17, 1.52)	-5.105	<0.001
RER	1.18 (1.14, 1.23)	1.19 (1.12, 1.25)	1.17 (1.14, 1.23)	0.124	0.902
RPE	9.00 (8.00, 9.00)	9.00 (8.25, 9.75)	9.00 (8.00, 9.00)	-1.330	0.184

表4 不同体质规培生的心肺耐力比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 4. Comparison of cardiorespiratory endurance among standardized trainees with different constitutions [$M(P_{25}, P_{75})$]

指标	合计 (n=67)	平和质 (n=21)	偏颇质 (n=46)	Z值	P值
VO_{2peak} (L/min)	1.48 (1.29, 1.79)	1.57 (1.32, 1.88)	1.48 (1.19, 1.72)	-0.838	0.402
RER	1.18 (1.14, 1.23)	1.18 (1.09, 1.24)	1.18 (1.14, 1.23)	0.124	0.902
RPE	9.00 (8.00, 9.00)	9.00 (8.00, 9.50)	9.00 (8.00, 9.00)	-1.330	0.184

表5 不同类型偏颇质的心肺耐力情况[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 5. Cardiorespiratory endurance of different types of biased constitutions [$M(P_{25}, P_{75})$]

偏颇质分类	例数	VO_{2peak} (L/min)	RER	RPE
阳虚质	11	1.32 (1.09, 1.54)	1.19 (1.14, 1.26)	9.00 (8.00, 9.00)
痰湿质	8	1.58 (1.39, 2.02)	1.17 (1.16, 1.25)	9.00 (8.00, 9.00)
气郁质	7	1.42 (1.17, 1.56)	1.16 (1.14, 1.24)	9.00 (8.00, 10.00)
血瘀质	6	1.30 (0.97, 1.51)	1.18 (1.13, 1.23)	9.00 (8.00, 9.25)
气虚质	6	1.51 (1.11, 2.00)	1.20 (1.12, 1.23)	9.00 (8.75, 9.25)
湿热质	5	1.59 (1.27, 2.33)	1.15 (1.14, 1.34)	9.00 (8.00, 9.50)
阴虚质	2	1.46 (1.39, 1.46)	1.23 (1.14, 1.23)	8.50 (8.00, 8.50)
特禀质*	1	1.87	1.22	9.00

注: *仅有1例,以实际值表示。

表6 不同性别和体质规培生体质的心肺耐力比较[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 6. Comparison of cardiorespiratory endurance among standardized trainees with different gender and constitutions [$M(P_{25}, P_{75})$]

性别	合计	平和质	偏颇质	Z值	P值
男性					
VO_{2peak} (L/min)	1.97 (1.68, 2.27)	1.75 (1.58, 2.17)	2.16 (1.90, 2.45)	1.699	0.098
RER	1.19 (1.12, 1.25)	1.15 (1.06, 1.24)	1.22 (1.16, 1.26)	1.699	0.098
RPE	9.00 (8.25, 9.75)	9.00 (8.00, 9.75)	9.00 (9.00, 9.75)	0.629	0.571
女性					
VO_{2peak} (L/min)	1.38 (1.17, 1.52)	1.32 (1.25, 1.39)	1.41 (1.12, 1.53)	0.879	0.386
RER	1.17 (1.14, 1.23)	1.21 (1.15, 1.24)	1.17 (1.14, 1.23)	-0.569	0.585
RPE	9.00 (8.00, 9.00)	8.00 (8.00, 9.50)	9.00 (8.00, 9.00)	1.054	0.343

表7 男性规培生不同类型偏颇质的心肺耐力情况[$M(P_{25}, P_{75})$]

Table 7. Cardiorespiratory endurance of male trainees with different types of biased constitutions [$M(P_{25}, P_{75})$]

偏颇质分类	例数	VO_{2peak} (L/min)	RER	RPE
阳虚质*	1	2.49	1.31	10.00
痰湿质	2	2.07 (1.68, 2.07)	1.25 (1.23, 1.25)	9.00 (9.00, 9.00)
气虚质	2	2.04 (1.97, 2.04)	1.20 (1.19, 1.20)	9.50 (9.00, 9.50)
湿热质	2	2.33 (2.22, 2.33)	1.15 (1.14, 1.15)	8.50 (8.00, 8.50)
特禀质*	1	1.87	1.22	9.00

注: *仅有1例,以实际值表示。

表8 女性规培生不同类型偏颇质的心肺耐力情况[M (P₂₅, P₇₅)]

Table 8. Cardiorespiratory endurance of female trainees with different types of biased constitutions [M (P₂₅, P₇₅)]

偏颇质分类	例数	VO _{2peak} (L/min)	RER	RPE
阳虚质	10	1.31 (1.08, 1.53)	1.19 (1.14, 1.23)	9.00 (8.00, 9.00)
痰湿质	6	1.45 (1.36, 1.91)	1.17 (1.15, 1.19)	8.50 (8.00, 9.25)
气郁质	7	1.42 (1.17, 1.56)	1.16 (1.14, 1.24)	9.00 (8.00, 10.00)
血瘀质	6	1.30 (0.96, 1.51)	1.18 (1.13, 1.23)	9.00 (8.00, 9.25)
气虚质	4	1.32 (1.06, 1.52)	1.19 (1.05, 1.24)	9.00 (8.25, 9.00)
湿热质	3	1.51 (1.02, 1.51)	1.17 (1.13, 1.17)	9.00 (8.00, 9.00)
阴虚质	2	1.46 (1.39, 1.46)	1.23 (1.14, 1.23)	8.50 (8.00, 8.50)

3 讨论

本研究结果显示规培生中平和质占比 31.34%，偏颇质占比 68.66%。王琦等^[6]对我国 9 省市的 21 948 名成人进行的大规模中医体质调查结果显示，在一般人群中，平和质的占比约为 32.14%，而 8 种偏颇体质的占比为 67.86%。冯娟等^[7]对我国 5 省市 993 名一般人群的调查结果显示，平和质的占比最高约为 34.64%，8 种偏颇体质的总占比为 65.36%。李硕等^[8]对广州市 511 名大学生中医体质的调查显示平和质占比为 34.64%，8 种偏颇体质的占比为 65.36%。这些研究结果表明，平和质的占比在不同研究中虽有波动，但大致维持在 30% 到 35% 的范围内。而偏颇体质的占比则相对稳定，保持在 65% 到 68% 之间，显示出平和质与偏颇质的分布比例在不同时间、不同地区的人群研究中保持一定的稳定性。本研究与前述大样本研究中人群中医体质的分布情况趋于一致，表明本研究人群虽然局限于规培生，但样本符合一般人群体质分布特点。

心肺耐力被视为衡量身体健康的关键指标之一，其评估标准通常采用最大摄氧量 (VO_{2max})^[9]。VO_{2max} 反映人体在最大有氧代谢状态下的能力和储备，数值越高，表明个体的有氧运动表现越佳^[10]。在运动至极限时，摄氧量会达到一个稳定水平，这个水平即为 VO_{2max}。而 VO_{2peak} 是指在运动至极限时所达到的摄氧量最高值，它可能与 VO_{2max} 相等，也可能略有不同。在实际应用中，绝大多数的受试者无法达到这个平台期，运动测试便会终止，因此临床上常用 VO_{2peak} 替代 VO_{2max}。本研究主要以南平市人民医院的在读规培生为研究对象，所有 CPET 均采用踏车 Ramp 方案，所有纳入统计数据均符合 RER ≥ 1.0 或 RPE > 7 的条件，由此确保所有测试运动强度达

到亚极量以上，减少因受试者运动状态导致的数据偏差，使不同体质组的 VO_{2peak} 具有一定的可比性。

本研究发现，男性规培生的 VO_{2peak} 高于女性规培生，结合相关研究^[11-12]提示了心肺耐力存在性别上的差异。本研究显示，不同性别规培生在运动状态（以 RER、RPE 为指标）上趋于一致，在比较和分析不同性别规培生的 VO_{2peak} 时，可以更加关注其体重、身高等生理因素的差异。部分研究显示体重和身高与 VO_{2peak} 之间存在正相关关系^[13-14]，但也有研究显示峰值摄氧量与身高无关^[15]，关于 VO_{2peak} 与体重、身高的关联性仍存在较大争议^[13, 16]，未来研究需进一步深入探讨这些因素之间的复杂关系，以及它们如何共同影响个体的心肺耐力水平。

研究结果显示，虽然平和质组和偏颇质组的 VO_{2peak} 差异无统计学意义，但平和质组的 VO_{2peak} 数值较偏颇质组高，提示平和体质的心肺功能、血液循环及呼吸系统的效率和能力可能更好，但由于样本量限制未观察到统计学差异。平和质通常指的是一种相对平衡、健康的体质状态，而偏颇质指体质存在一定的偏差或不足。平和质的人可能拥有更好的整体健康水平和生理功能，包括心肺功能和肌肉利用氧的能力，因此可能具有更高的 VO_{2peak}，但不代表所有平和质人的 VO_{2peak} 都高于偏颇质的人，因为 VO_{2peak} 还会受到遗传、年龄、性别、训练水平等多种因素的影响。

研究结果显示，不同亚型偏颇质中，痰湿质组、湿热质组的 VO_{2peak} 数值整体上较其他类型偏颇质和平和质组更高。痰湿质和湿热质均是以津液代谢异常、湿浊内蕴为特征的体质类型，属于湿性体质。刘艳娇等^[17]研究痰湿质与 VO_{2peak} 之间的关系时指出，痰湿质的人表现为形体肥胖，尤其是腹部肥满松软，这与体重增加和 BMI 升

高有关。黄荔媛^[18]研究表明,痰湿质组的 VO_{2peak} 和 BMI 均高于平和质组,提示其原因可能与体重/BMI 有关。湿热体质是以面垢油光、口苦、苔黄腻等为主要特征的体质类型。 VO_{2peak} 较高的个体通常具有更好的心肺耐力,在相同的运动强度下,心肌耗氧量可能会相对较低,然而,对于湿性体质而言,由于体重/BMI 的升高,心肌耗氧相应升高,可能会限制他们的运动能力,并对心肺功能造成负面影响。在运动过程中,骨骼肌的摄氧需求增加,心脏必须提高其泵血量和心率,这两者的增加都会导致心肌耗氧量的上升。此外,心脏的摄氧量与肌肉的张力成正比,肌肉张力越高,心脏的摄氧需求也越大。因此,左心室在收缩时产生的压力越大,其耗氧量也就越高^[19-20]。

综上所述,男性规培生的 VO_{2peak} 高于女性规培生,平和质规培生的 VO_{2peak} 数值较偏颇质规培生高,痰湿质、湿热质规培生的 VO_{2peak} 数值整体较平和质规培生更高。本研究结果对补充中医体质学说的现代科学内涵具有一定的价值。但本研究由于样本量小,样本数据主要集中在闽北地区城市,而中国各地区 20~30 岁年龄段的人体素质差异较大,导致研究结果的外推性和可靠性受限。未来仍需纳入更多样本、扩大地区和人群范围,以进一步验证不同地区和人群中心肺耐力与中医体质的关系。

伦理声明: 本研究已获得福建省南平市人民医院伦理委员会审批(批号:2023RM012)

作者贡献: 研究设计和论文撰写:朱丽梅、林佳;数据采集、分析和论文修订:朱丽梅、林佳、吴孝旭;经费支持:钟文亮、王可文

数据获取: 本研究中使用和(或)分析的数据可联系通信作者获取

利益冲突声明: 无

致谢: 不适用

参考文献

- 王琦. 中医体质学说的研究展望[J]. 中医药学刊, 2002, 20(2): 137, 140. [Wang Q. Research prospect of TCM constitution theory[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine, 2002, 20(2): 137, 140.] DOI: 10.3969/j.issn.1673-7717.2002.02.004.
- Thompson PD, Arena R, Riebe D, et al. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition[J]. Curr Sports Med Rep, 2013, 12(4): 215-217. DOI: 10.1249/JSR.0b013e31829a68cf.
- Wadey CA, Weston ME, Dorobantu DM, et al. The role of cardiopulmonary exercise testing in predicting mortality and morbidity in people with congenital heart disease: a systematic review and Meta-analysis[J]. Eur J Prev Cardiol, 2022, 29(3): 513-533. DOI: 10.1093/eurjpc/zwab125.
- 中华中医药协会. 中医体质分类与判定(ZYYXH/T157-2009)[J]. 世界中西医结合杂志, 2009, 4(4): 303-304. [China Association of Chinese Medicine. Classification and determination of TCM constitution (ZYYXH/T157-2009)[J]. World Journal of Integrated Traditional and Western Medicine, 2009, 4(4): 303-304.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/Ch9QZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzZwMjUwMTA0MTcwMjI2EhJzanp4eWpoeoyMDA5MDQwMzEaCHJ3dmZzZHp4>.
- 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心肺预防与康复专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 心肺运动试验临床应用中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(10): 973-986. [Chinese Society of Cardiology, Cardiopulmonary Prevention and Rehabilitation Committee of Chinese Rehabilitation Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiovascular Diseases. Chinese expert consensus on standardized clinical application of cardiopulmonary exercise testing[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2022, 50(10): 973-986.] DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20220316-00180.
- 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. [Wang Q, Zhu YB. Epidemiological investigation of constitutional types of Chinese medicine in general population: base on 21,948 epidemiological investigation data of nine provinces in China[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2009, 24(1): 7-12.] DOI: CNKLSUN:BXYY.0.2009-01-004.
- 冯娟, 宫玉艳, 李好勋, 等. 全国五省市一般人群中中医体质流行病学调查[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(11): 4722-4725. [Feng J, Gong YY, Li HX, et al. Epidemiological investigation of TCM constitution types in general population from five provinces in China[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2016, 31(11): 4722-4725.] DOI: CNKLSUN:BXYY.0.2016-11-100.
- 李硕, 苏诗娜, 朴胜华, 等. 广州市大学生中医体质调查分析[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(4): 1833-1835. [Li S, Su SN, Piao SH, et al. Analysis on TCM constitutions investigation of college students in Guangzhou[J]. China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2017, 32(4): 1833-1835.] DOI: CNKLSUN:BXYY.0.2017-04-123.
- 李丹, 沈昕平, 王宝华. 浅析大学生的心肺耐力训练[J]. 运动, 2011, (11): 126-127. [Li D, Shen XP, Wang BH. Analysis of college students' cardiopulmonary endurance training[J]. Sport, 2011, (11): 126-127.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-151x.2011.10.064.

- 10 Mazaheri R, Schmied C, Niederseer D, et al. Cardiopulmonary exercise test parameters in athletic population: a review[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(21): 5073. DOI: [10.3390/jcm10215073](https://doi.org/10.3390/jcm10215073).
- 11 Herdy AH, Ritt LE, Stein R, et al. Cardiopulmonary exercise test: background, applicability and interpretation[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2016, 107(5): 467–481. DOI: [10.5935/abc.20160171](https://doi.org/10.5935/abc.20160171).
- 12 陈丽, 郭彩盈, 黄江, 等. 健康成年人心肺耐力 VO₂(max) 实测值分析 [J]. *四川体育科学*, 2023, 42(1): 47–50, 64. [Chen L, Guo CY, Huang J, et al. Analysis of measured values of cardiopulmonary endurance VO₂(max) in healthy adults[J]. *Sichuan Sports Science*, 2023, 42(1): 47–50, 64.] DOI: [10.13932/j.cnki.sctyxx.2023.01.09](https://doi.org/10.13932/j.cnki.sctyxx.2023.01.09).
- 13 Dun Y, Olson TP, Li C, et al. Characteristics and reference values for cardiopulmonary exercise testing in the adult Chinese population—the Xiangya hospital exercise testing project (the X-ET project)[J]. *Int J Cardiol*, 2021, 332: 15–21. DOI: [10.1016/j.ijcard.2021.03.013](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.03.013).
- 14 Ong KC, Loo CM, Ong YY, et al. Predictive values for cardiopulmonary exercise testing in sedentary Chinese adults[J]. *Respirology*, 2002, 7(3): 225–231. DOI: [10.1046/j.1440-1843.2002.00393.x](https://doi.org/10.1046/j.1440-1843.2002.00393.x).
- 15 Itoh H, Taniguchi K, Koike A, et al. Evaluation of severity of heart failure using ventilatory gas analysis[J]. *Circulation*, 1990, 81(1 Suppl): II31–II37. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2295150/>
- 16 Hsi WL, Lan C, Lai JS. Normal standards for cardiopulmonary responses to exercise using a cycle ergometer test[J]. *J Formos Med Assoc*, 1998, 97(5): 315–322. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9610054/>
- 17 刘艳骄, 王琦. 历代医家对肥胖人痰湿体质的认识 [J]. *山东中医学院学报*, 1992, 16(6): 43–45. [Liu YJ, Wang Q. Ancient physicians' understanding of phlegm-dampness constitution of obese people[J]. *Journal of Shandong University of Traditional Chinese Medicine*, 1992, 16(6): 43–45.] DOI: [10.16294/j.cnki.1007-659x.1992.06.023](https://doi.org/10.16294/j.cnki.1007-659x.1992.06.023).
- 18 黄荔媛. 痰湿质与平和质人群运动心肺储备功能差异性研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2023. [Huang LY. Study on the difference of cardiopulmonary reserve function between phlegm-dampness constitution and gentleness constitution[D]. Shenyang: Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, 2023.] DOI: [10.27213/d.cnki.glnzc.2023.000169](https://doi.org/10.27213/d.cnki.glnzc.2023.000169).
- 19 李跃. 病弱者的运动与心血管疾病 [J]. *山东体育科技*, 1985, (1): 86–88. [Li Y. Exercise and cardiovascular disease in the weak[J]. *Shandong Sports Science & Technology*, 1985, (1): 86–88.] DOI: [10.14105/j.cnki.1009-9840.1985.01.027](https://doi.org/10.14105/j.cnki.1009-9840.1985.01.027).
- 20 李英帅. 中医湿性体质研究现状与发展路向 [J]. *广东医学*, 2024, 45(12): 1506–1510. [Li YS. Current status and development directions of research on dampness-prone constitution in traditional Chinese medicine[J]. *Guangdong Medical Journal*, 2024, 45(12): 1506–1510.] DOI: [10.13820/j.cnki.gdyx.20243178](https://doi.org/10.13820/j.cnki.gdyx.20243178).

收稿日期: 2024 年 08 月 20 日 修回日期: 2024 年 10 月 12 日
本文编辑: 李绪辉 曹越

引用本文: 朱丽梅, 林佳, 吴孝旭, 等. 不同性别和中医体质规培生心肺耐力的差异性研究[J]. *医学新知*, 2025, 35(1): 41–47. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408060](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408060).
Zhu LM, Lin J, Wu XX, et al. Study on the difference in cardiopulmonary endurance between different genders and traditional Chinese medicine constitutions[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2025, 35(1): 41–47. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408060](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408060).