

·临床研究·

# 经皮冠状动脉介入治疗术后患者心脏康复依从性潜在类别转变及其影响因素研究

柴卓<sup>1,2</sup>, 陈轶琳<sup>3</sup>, 张子琛<sup>1</sup>, 巩雪<sup>1</sup>, 张悦<sup>1</sup>, 韩永奎<sup>1\*</sup>

1 哈尔滨医科大学护理学院, 黑龙江 大庆 163319;

2 天津市人民医院, 山西 运城 043300;

3 哈尔滨医科大学附属第二医院, 黑龙江 哈尔滨 150001

\* 通信作者: 韩永奎, E-mail: hanyongkui2011@163.com

收稿日期: 2024-06-12; 接受日期: 2024-09-15

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(72004048)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2026.01004

**摘要 目的** 分析经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后患者心脏康复依从性潜在类别及其随时间变化的特点与影响因素。**方法** 采用便利抽样方法, 选取2021年8月—2022年12月在哈尔滨医科大学附属第二医院心脏康复科PCI术后患者430例作为研究对象, 其中有17例失访, 最终413例完成了1年随访。在I期心脏康复结束时(T1), 采用一般人口学资料调查表、PCI术后患者治疗依从性问卷、冠心病健康信念量表(CHD-HBS)、简易疾病感知问卷(BIPQ)、患者健康抑郁量表-9项(PHQ-9)、广泛性焦虑量表(GAD-7)、家庭亲密度与适应性量表(FACES)、慢性病资源调查量表(CIRS)对患者进行调查。在II期心脏康复结束时(T2)、III期心脏康复结束时(T3)就PCI术后患者治疗依从性问卷内容对患者进行一对一随访。使用潜在类别模型确定模型数目并分组, 比较不同时间点各组人数占比; 比较不同时间点PCI术后患者心脏康复依从性潜在转变概率并分析其影响因素。**结果** 考虑整体类别数目一致性, 确定最佳潜在类别模型数目为2。使用程度命名法将模型1命名为部分依从组, 模型2命名为全面依从组; 部分依从组T1、T2、T3人数占比分别为56.42%、61.02%和70.00%, 全面依从组T1、T2、T3人数占比分别为43.58%、38.98%和30.00%。T1~T2、T2~T3、T1~T3全面依从组仍处于原潜在类别的概率分别为78.03%、81.26%、71.15%, 转变到部分依从组的概率分别为21.97%、18.74%、28.85%; T1~T2部分依从组仍处于原潜在类别的概率为91.54%, 转变为全面依从组的概率为8.46%; T2~T3、T1~T3部分依从组仍处于原潜在类别的概率均为100%。T1~T2年龄( $\chi^2=26.186, P<0.001$ )、职业状态( $\chi^2=18.02, P<0.001$ )、吸烟史( $\chi^2=4.381, P=0.036$ )、饮酒史( $\chi^2=4.91, P=0.027$ )、BMI( $\chi^2=7.567, P=0.023$ )、既往病史个数( $\chi^2=14.526, P=0.013$ )、CHD-HBS评分( $t=23.191, P<0.001$ )、BIPQ评分( $t=11.628, P<0.001$ )、抑郁( $\chi^2=51.488, P<0.001$ )、焦虑( $\chi^2=37.725, P<0.001$ )、FACES评分( $t=28.309, P<0.001$ )和CIRS评分( $t=33.579, P<0.001$ )是全面依从组转变为部分依从组的相关影响因素; T2~T3文化程度( $\chi^2=4.609, P=0.019$ )、CHD-HBS评分( $t=6.175, P<0.001$ )、抑郁( $\chi^2=4.651, P=0.031$ )、焦虑( $\chi^2=3.901, P=0.048$ )、FACES评分( $t=4.037, P<0.001$ )和CIRS评分( $t=5.829, P<0.001$ )是全面依从组转变为部分依从组的相关影响因素; T1~T3年龄( $\chi^2=24.503, P<0.001$ )、职业状态( $\chi^2=20.475, P<0.001$ )、CHD-HBS评分( $t=3.577, P=0.040$ )、BIPQ评分( $t=2.084, P<0.001$ )及CIRS评分( $t=3.704, P<0.001$ )是全面依从组转变为部分依从组的相关影响因素; T1~T2职业状态( $\chi^2=3.147, P=0.016$ )、医疗费用支付方式( $\chi^2=0.299, P=0.037$ )是部分依从组转变为全面依从组的相关影响因素。T1~T2全面依从组转变为部分依

引用格式: 柴卓, 陈轶琳, 张子琛, 等. 经皮冠状动脉介入治疗术后患者心脏康复依从性潜在类别转变及其影响因素研究[J]. 康复学报, 2026, 36(1): 16-29.

CHAI Z, CHEN Y L, ZHANG Z C, et al. Study on the latent class transition and its influencing factors of cardiac rehabilitation adherence in post-PCI patients [J]. Rehabil Med, 2026, 36(1): 16-29.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2026.01004

©《康复学报》编辑部, 开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议

© Rehabilitation Medicine, OA under the CC BY-NC-ND 4.0

从组的主要因素有职业状态为在职( $OR=4.352, P=0.029$ )、CHD-HBS评分( $OR=0.931, P=0.021$ )和BI-PQ评分( $OR=1.091, P=0.025$ );T2~T3全面依从组转变为部分依从组的主要影响因素有文化程度低于高中( $OR=6.598, P=0.011$ ); $OR=6.273, P=0.048$ )、CHD-HBS评分( $OR=0.919, P=0.004$ )和FACES评分( $OR=0.900, P=0.017$ );T1~T3全面依从组转变为部分依从组的主要影响因素有职业状态为在职( $OR=3.581, P=0.024$ )和BIPQ评分( $OR=1.072, P=0.035$ );T1~T2影响部分依从组转变为全面依从组的主要影响因素是医疗费用支付方式为医保( $OR=2.818, P=0.043$ )。结论 PCI术后患者心脏康复依从性存在异质性,潜在类别转变分析揭示了全面依从组与部分依从组之间的转变规律及其影响因素。

**关键词** 心脏康复;经皮冠状动脉介入治疗;依从性;潜在类别分析;潜在转变分析

经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)治疗是冠心病的主要治疗方式,但术后患者常出现再狭窄及缺血等并发症,影响其健康<sup>[1-2]</sup>。心脏康复通过药物、运动、营养、心理和戒烟等5大处方综合干预,可减轻PCI术后患者病理症状,有效预防不良心血管事件<sup>[3-5]</sup>。然而,现有研究多聚焦于药物等单一处方依从性,未充分考虑多方面干预下患者依从性的差异。此外,国内一般将心脏康复分为院内康复(I期)、门诊康复(II期)和院外长期康复(III期)3个阶段<sup>[5]</sup>。但多数研究仅关注某一时间点的依从性,忽视了随康复阶段推移依从性的变化。潜在类别分析可识别群体中的异质性,揭示样本中潜在类别结构,广泛应用于健康、心理、社会等领域<sup>[6-7]</sup>。潜在转变分析是对潜在类别分析的扩展,旨在分析个体或群体在时间序列中潜在类别的变化趋势和转变模式,适用于跟踪研究和长期数据分析<sup>[8]</sup>。因此,本研究采用潜在类别分析法,识别PCI术后患者在心脏康复过程中依从性的潜在类别,揭示不同患者在心脏康复依从性上的差异性表现,同时运用潜在转变分析探讨依从性的变化趋势。

在识别出PCI术后患者心脏康复依从性的潜在类别与转变模式后,本研究将从更宏观的视角,运用健康生态学模型<sup>[9]</sup>来系统探讨其影响因素。该模型将生态学理论引入人类健康领域,强调个人或群体的健康是其与生活环境相互作用的结果,包括个人特质层、行为特点层、人际网络层、工作与生活条件层和政策环境层5个层次。为全面分析影响依从性的多维因素,本研究最终模型为:个人特质层主要指人口学资料和疾病相关信息,如年龄、性别、既往病史(包括合并糖尿病、高血压病、高脂血症等心血管危险因素相关疾病的个数)以及身体质量指数

(body mass index, BMI);行为特点层涉及吸烟史、饮酒史、抑郁、焦虑、健康信念、疾病感知及慢性病资源利用情况;人际网络层包括居住情况、婚姻状态以及家庭亲密度与适应性;工作与生活条件层涉及职业状态、文化程度及家庭人均月收入;政策环境层则关注医疗费用支付方式。基于此框架,本研究旨在揭示PCI术后患者在不同心脏康复阶段的依从性影响因素,为制定个性化康复管理策略提供理论依据。

## 1 临床资料

### 1.1 病例选择标准

**1.1.1 纳入标准** ①符合《中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)》<sup>[10]</sup>标准,成功行PCI术的患者;②符合心脏康复适应证且为首次参加心脏康复的患者<sup>[5]</sup>;③具有听说读写能力的成年人(年龄 $\geq 18$ 周岁);④自愿配合并签署知情同意书者。

**1.1.2 排除标准** ①伴有严重主要器官功能衰竭(如肝、肺、肾)或其他重大慢性病者(如恶性肿瘤);②患精神疾病、认知障碍及沟通困难等无法配合者。

### 1.2 一般资料

参照参考文献<sup>[11]</sup>中的样本量估算方法,样本量为自变量个数的10~15倍,考虑失访因素将样本扩大20%。因此,本研究样本量应该为276~414例。于2021年8月—2022年12月在哈尔滨医科大学附属第二医院心脏康复科采用便利抽样方法选取PCI术后患者430例。其中有17例失访,最终413例完成了1年随访。一般资料见表1。本研究经哈尔滨医科大学大庆校区伦理委员会批准(审批号:HMUDQ20221107001)。

表1 研究对象一般资料(n=413)

项目	分类	例数	百分比/%
性别	男	304	73.61
	女	109	26.39
年龄/岁	≤50	67	16.22
	>50~60	132	31.96
	>60~70	147	35.60
	>70	67	16.22
职业状态	无业	68	16.46
	退休	178	43.10
	在职	167	40.44
居住情况	独居	24	5.81
	与家人同住	389	94.19
家庭人均月收入/元	≤1 000	74	17.92
	>1 000~3 000	130	31.48
	>3 000~5 000	131	31.72
	>5 000	78	18.89
婚姻状况	未婚	1	0.24
	已婚	380	92.01
	离异	8	1.94
	丧偶	24	5.81
文化程度	小学及以下	116	28.09
	初中	139	33.66
	高中或中专	108	26.15
	本科及以上	50	12.11
医疗费用支付方式	自费	102	24.70
	医保	311	75.30
吸烟史	有	235	56.90
	无	178	43.10
饮酒史	有	165	39.95
	无	248	60.05
BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	正常	234	56.66
	超重	134	32.45
	肥胖	45	10.90
		0	73
既往病史个数/个	1	116	28.09
	2	122	29.54
	3	73	17.68
	4	23	5.57
	5	6	1.45

## 2 方法

### 2.1 观察指标

**2.1.1 一般人口学资料调查表** 查阅文献并综合专家意见后制定,调查表具体内容包括性别、年龄、

职业状况、居住情况、家庭人均月收入、婚姻状况、文化程度、医疗费用支付方式、吸烟史、饮酒史、BMI、既往病史个数等。

**2.1.2 治疗依从性评估** 选用刘焱<sup>[12]</sup>编制的PCI术后患者治疗依从性问卷对PCI术后患者心脏康复依从性来进行评定。服药依从性总分4~16分,16分为完全依从,<16分为部分依从。生活方式依从性包括运动依从性和非运动依从性,在运动依从性中每周能够规律运动3~5次为完全依从,<3次为不依从;非运动依从性包括戒酒、戒烟、饮食3个方面,戒烟指彻底禁烟,戒酒指完全不喝酒或每天饮酒量≤50 g,饮食指依据《中国心血管病风险评估和管理指南》<sup>[13]</sup>中的要求进行饮食。每项问题“是”计1分,“否”计0分,得分范围为0~16分,16分为完全依从,不足16分为部分依从。本研究选取服药依从性和生活方式依从性的运动依从性以及非运动依从性(戒烟依从性、戒酒依从性、饮食依从性)共5个方面来进行分析。该量表具有良好的信度(Cronbach's  $\alpha=0.791$ )和效度(KMO=0.693)。

**2.1.3 健康信念评估** 采用冠心病健康信念量表(Coronary Heart Disease Health Belief Scale, CHD-HBS)对患者健康信念进行评估,包含感知疾病易感性、感知疾病严重性、感知健康行为益处、感知健康行为障碍和维护健康动机5个维度,共27个条目<sup>[14]</sup>。采用李克特5级计分法,从“非常不同意”至“非常同意”分别计1~5分,总分为27~135分。得分越高,表示患者的健康信念水平越高。本研究中该量表的信度(Cronbach's  $\alpha$ )为0.790,效度(KMO)为0.891。

**2.1.4 疾病感知评估** 采用简易疾病感知问卷(Brief Illness Perception Questionnaire, BIPQ)对患者疾病感知程度进行评估,包括疾病理解能力、认知表征和情绪表征3个维度,共9个条目<sup>[15]</sup>。第9条目为开放性问题,其余均采用0~10计分,得分越高表示患者对疾病的负性感知越多。本研究中该量表的信度(Cronbach's  $\alpha$ )为0.933,效度(KMO)为0.930。

**2.1.5 抑郁程度评估** 采用患者健康抑郁量表-9项(Patient Health Questionnaire Depression Scale 9-item, PHQ-9)对患者抑郁程度进行评估<sup>[16]</sup>。PHQ-9共9个条目,每个条目计0~3分,其中0分为完全不会,1分为有几天,2分为一半以上的天数,3分为几乎每天,总分0~27分。其中0~4分为无抑郁;5~

9分为轻度抑郁;10~14分为中度抑郁; $\geq 15$ 分为重度抑郁。本研究中该量表的信度(Cronbach's  $\alpha$ )为0.819,效度(KMO)为0.852。

**2.1.6 焦虑程度评估** 采用广泛性焦虑量表(Generalized Anxiety Disorder Scale 7-item, GAD-7)对患者焦虑程度进行评估<sup>[17]</sup>。GAD-7共7个条目,每个条目计0~3分,其中0分为完全不会,1分为有几天,2分为一半以上的天数,3分为几乎每天,总分0~21分。其中0~4分为无焦虑;5~9分为轻度焦虑;10~14分为中度焦虑; $\geq 15$ 分为重度焦虑。本研究中该量表的信度(Cronbach's  $\alpha$ )为0.824,效度(KMO)为0.851。

**2.1.7 家庭功能评估** 采用家庭亲密度与适应性量表(Family Adaptability and Cohesion Evaluation Scale, FACES)评估患者家庭功能情况<sup>[18]</sup>。FACES包含亲密度和适应性2个维度,共30个条目。采用李克特5级计分法,从“不是”至“总是”分别计1~5分,总分30~150分。得分越高表示家庭的亲密度与适应性越高。本研究中该量表的信度(Cronbach's  $\alpha$ )为0.888,效度(KMO)为0.811。

**2.1.8 慢性病管理的多重社会资源支持情况** 采用慢性病资源调查量表(Chronic Illness Resource Survey, CIRS)评价患者慢性病管理的多重社会资源支持情况<sup>[19]</sup>。CIRS包括医护人员、亲朋好友、个人、邻里或社区、媒体和政策、组织、工作单位7个维度,共21个条目。采用李克特5级计分法,从“从来没有”至“非常多”分别计1~5分,总分21~105分。得分越高代表慢性病资源的利用度越高。本研究中该量表的信度(Cronbach's  $\alpha$ )为0.750,效度(KMO)为0.770。

## 2.2 调查方法

研究者在I期心脏康复结束时(Time 1, T1)向患者详细介绍研究目的和意义,签署知情同意后,运用一般人口学资料调查表、治疗依从性问卷、CHD-HBS、BIPQ、PHQ-9、GAD-7、FACES和CIRS对430例患者进行现场调查;在II期心脏康复结束时(Time 2, T2)、III期心脏康复结束时(Time 3, T3)就PCI术后患者治疗依从性问卷内容对患者进行一对一随访。为确保数据的真实性和准确性,电话随访过程中研究者不添加任何暗示对问卷内容进行逐条提问并记录。

## 2.3 统计学方法

采用SPSS 27.0统计软件进行数据分析。计量

资料服从正态分布,数据以( $\bar{x} \pm s$ )表示。计数资料以[例(%)]表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。采用Harman单因子检验分析以排除同源偏差<sup>[20]</sup>,当单因子变异量 $\leq 40\%$ 时认为无同源偏差<sup>[21]</sup>。使用Mplus 8.0构建潜在类别模型<sup>[22]</sup>,确定PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别;通过潜在转变分析识别PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别随时间的转变概率。潜在类别分析采用的拟合指标主要有艾凯克信息准则(Akaike information criterion, AIC)、贝叶斯信息准则(Bayesian information criterion, BIC)、样本校正的贝叶斯信息准则(sample size-adjusted BIC, aBIC)、罗-梦戴尔-鲁本校正似然比检验(Lo Mendell-Rubin likelihood ratio test, LMR-LRT)、基于Bootstrap的似然比检验(Bootstrapped likelihood ratio test, BLRT)及信息熵(Entropy)<sup>[22]</sup>。根据LUBKE和MUTHÉN<sup>[23]</sup>提出的潜在类别模型选择理论,确定潜在类别模型数目。AIC、BIC、aBIC的值越小拟合程度越好,Entropy值 $> 0.8$ 表明分类准确性高,LMR-LRT和BLRT的 $P$ 值 $< 0.05$ 表示支持增加类别数。模型确定后,对PCI术后患者心脏康复依从性的影响因素进行单因素方差分析,对差异有统计学意义的影响因素进行多因素Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 共同方法偏差检验

本研究使用多个自评问卷且研究环境较为单一,问卷项目和测量条件等因素可能导致共同方法偏差问题,因此采用Harman单因子检验是否存在共同方法偏差。结果发现T1超过1的公因子有26个,变异量为15.6%;T2超过1的公因子有4个,变异量为26.5%;T3超过1的公因子有4个,变异量为26.3%。3个时间点的变异量均 $< 40\%$ ,表明本研究不存在共同方法偏差<sup>[21]</sup>。

### 3.2 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别分析

**3.2.1 最佳潜在类别模型数目确定** T1类别数目为2时AIC、BIC和aBIC值最小,Entropy值 $> 0.8$ 的是类别数目2和4,类别数目为2时LMR-LRT和BLRT的 $P$ 值均 $< 0.05$ ;综合表明,T1最佳潜在类别模型数目为2。T2和T3潜在类别模型的数目为2和3时,LMR-LRT和BLRT的 $P$ 值均 $< 0.05$ ,Entropy值也均 $> 0.8$ ,类别数目由1转为2时AIC、BIC和aBIC下降幅度比类别数目由2转为3时大;综合表明,T2、T3最佳潜在类别模型数目2优于数目3。考虑

整体类别数目一致性,确定最佳潜在类别模型数目为2。见表2。

表2 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别模型拟合指标结果(T1~T3)  
Table 2 Results of model fitting indicators of potential categories of cardiac rehabilitation adherence in patients after PCI (T1-T3)

时间点	类别数目	AIC	BIC	aBIC	LMR-LRT P值	BLRT P值	Entropy	类别概率
T1	1	1 401.155	1 421.284	1 405.418	—	—	—	—
	2	980.479	1 024.737	989.831	<0.001	<0.001	0.987	0.564 2/0.435 8
	3	999.926	1 068.365	1 014.420	0.560	0.670	0.718	0.561 2/0.002 7/0.436 1
	4	1 011.629	1 104.224	1 031.240	0.680	—	0.894	0.540 1/0.001 6/0.383 2/0.075 1
T2	1	2 347.340	2 367.457	2 351.591	—	—	—	—
	2	1 916.599	1 960.857	1 925.951	<0.001	<0.001	0.858	0.610 2/0.389 8
	3	1 785.069	1 853.467	1 799.522	<0.001	<0.001	0.900	0.184 7/0.426 2/0.389 1
	4	1 776.352	1 868.891	1 795.907	0.004	<0.001	0.889	0.390 2/0.183 5/0.033 1/0.393 2
T3	1	2 470.380	2 490.497	2 474.631	—	—	—	—
	2	2 074.988	2 119.246	2 084.340	<0.001	<0.001	0.890	0.700/0.300
	3	1 934.425	2 002.823	1 948.879	<0.001	<0.001	0.933	0.290 4/0.242 3/0.467 3
	4	1 908.955	2 001.495	1 928.511	0.004	<0.001	0.896	0.034 6/0.208 1/0.290 3/0.467 0

3.2.2 不同时间点PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别分组及其人数占比 使用程度命名法对PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别进行命名。本研究将服药、戒烟、戒酒、饮食和运动行为作为心脏康复的核心依从性指标,并以各行为在潜在类别中的条件概率 $\geq 60\%$ 作为达到较高依从水平的判定依据。模型1患者 $\geq 1$ 项核心依从行为未达到较高依从水平,呈现出依从行为间不均衡的特征,体现“部分依从”的行为模式,将其命名为部分依从组。部分依从组患者人数占比随时间推移呈上升趋势,T1、T2、T3的人数占比分别为56.42%、61.02%和70.00%。模型2患者各项核心依从性指标的条件概率均处于较高水平,整体概率分布接近1,体现符合“全面依从”的概念,将其命名为全面依从组。全面依从组患者人数占比随时间推移有所下降,T1、T2、T3的人数占比分别为43.58%、38.98%和30.00%。见图1~3。

3.3 PCI术后患者心脏康复依从性潜在转变概率分析

T1~T2、T2~T3、T1~T3全面依从组仍处于原潜在类别的概率分别为78.03%、81.26%、71.15%,转变到部分依从组的概率分别为21.97%、18.74%、28.85%;T1~T2部分依从组仍处于原潜在类别的概率为91.54%,转变为全面依从组的概率为8.46%;T2~T3、T1~T3部分依从组仍处于原潜在类别的概率均为100%。潜在类别转变桑基图见图4。

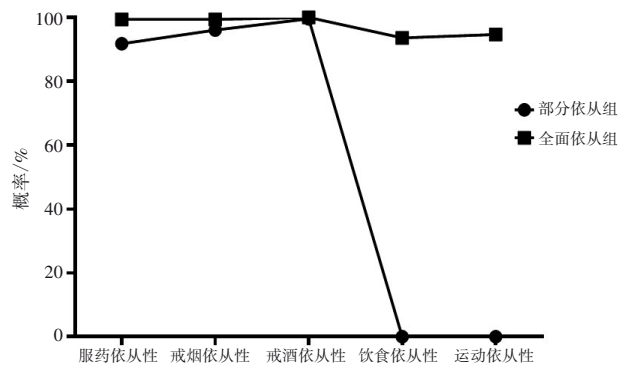


图1 T1 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别条件概率图  
Figure 1 Latent class conditional probability plot of cardiac rehabilitation adherence among post-PCI patients at T1

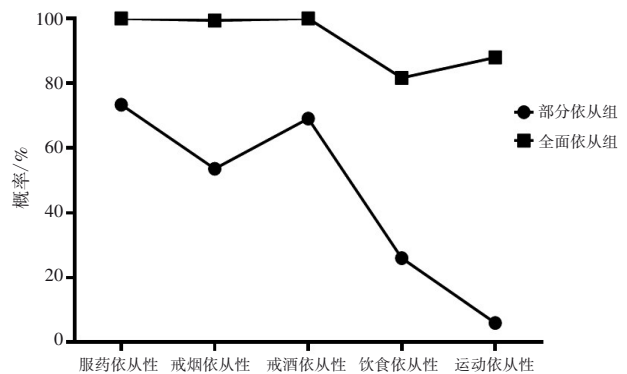


图2 T2 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别条件概率图  
Figure 2 Latent class conditional probability plot of cardiac rehabilitation adherence among post-PCI patients at T2

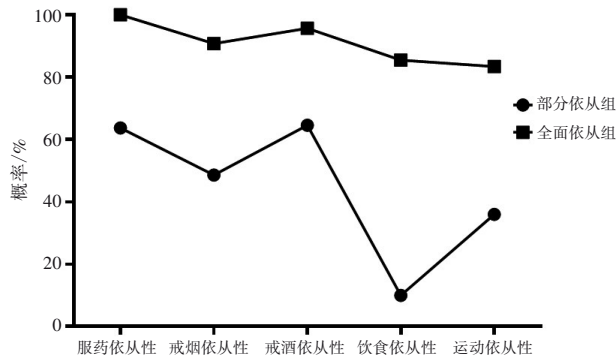


图3 T3 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别条件概率图

Figure 3 Latent class conditional probability plot of cardiac rehabilitation adherence among post-PCI patients at T3

### 3.4 单因素方差分析

**3.4.1 不同时间点全面依从组转变为部分依从组的影响因素分析** T1~T2 年龄 ( $\chi^2=26.186, P<0.001$ )、职业状态 ( $\chi^2=18.02, P<0.001$ )、吸烟史 ( $\chi^2=4.381, P=0.036$ )、饮酒史 ( $\chi^2=4.91, P=0.027$ )、BMI ( $\chi^2=7.567, P=0.023$ )、既往病史个数 ( $\chi^2=14.526, P=0.013$ )、CHD-HBS 评分 ( $t=23.191, P<0.001$ )、BIPQ 评分 ( $t=11.628, P<0.001$ )、抑郁 ( $\chi^2=51.488, P<0.001$ )、焦虑 ( $\chi^2=37.725, P<0.001$ )、FACES 评分 ( $t=28.309, P<0.001$ ) 和 CIRS 评分 ( $t=33.579, P<0.001$ ) 是全面依从组转变为部分依从组的相关影响因素; T2~T3 文化程度 ( $\chi^2=4.609, P=$

$0.019$ )、CHD-HBS 评分 ( $t=6.175, P<0.001$ )、抑郁 ( $\chi^2=4.651, P=0.031$ )、焦虑 ( $\chi^2=3.901, P=0.048$ )、FACES 评分 ( $t=4.037, P<0.001$ ) 和 CIRS 评分 ( $t=5.829, P<0.001$ ) 是全面依从组转变为部分依从组的相关影响因素; T1~T3 年龄 ( $\chi^2=24.503, P<0.001$ )、职业状态 ( $\chi^2=20.475, P<0.001$ )、CHD-HBS 评分 ( $t=3.577, P=0.040$ )、BIPQ 评分 ( $t=2.084, P<0.001$ ) 及 CIRS 评分 ( $t=3.704, P<0.001$ ) 是全面依从组转变为部分依从组的相关影响因素。见表3。

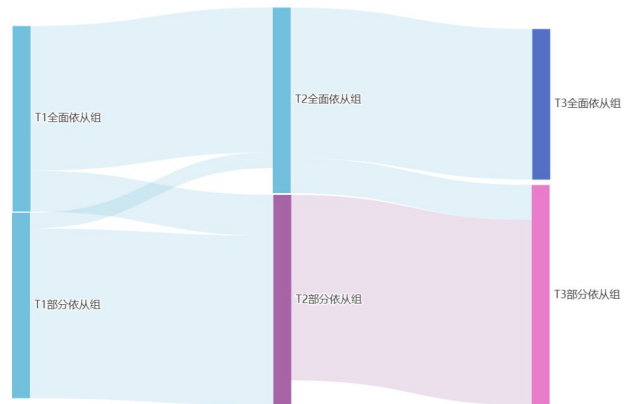


图4 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别转变桑基图

Figure 4 Sankey diagram of latent category transitions in cardiac rehabilitation adherence for patients after PCI

表3 不同时间点全面依从组转变为部分依从组的相关变量组间比较描述性统计 [ $n(\%)$ ,  $\bar{x}\pm s$ ]

Table 3 Descriptive statistics of related variables used for between-group comparisons in patients transitioning from full adherence to partial adherence at different time points [ $n(\%)$ ,  $\bar{x}\pm s$ ]

因素	全面依从组			部分依从组			
	T1~T2	T2~T3	T1~T3	T1~T2	T2~T3	T1~T3	
性别	男	114(83.21)	105(83.33)	105(83.33)	32(84.21)	28(70.00)	47(85.45)
	女	23(16.79)	21(16.67)	21(16.67)	6(15.79)	12(30.00)	8(14.55)
年龄/岁	≤50	6(4.38)	5(3.97)	5(3.97)	12(31.58)	6(15.00)	15(27.27)
	>50~60	52(37.96)	45(35.71)	46(36.51)	14(36.84)	14(35.00)	21(38.18)
	>60~70	61(44.52)	59(46.83)	58(46.03)	11(28.95)	17(42.50)	17(30.91)
	>70	18(13.14)	17(13.49)	17(13.49)	1(2.63)	3(7.50)	2(3.64)
职业状态	无业	8(5.84)	7(5.55)	7(5.56)	5(13.16)	4(10.00)	7(12.73)
	退休	82(59.85)	79(62.70)	78(61.90)	8(21.05)	18(45.00)	14(25.45)
	在职	47(34.31)	40(31.75)	41(32.54)	25(65.79)	18(45.00)	34(61.82)
居住情况	独居	2(1.46)	1(0.79)	1(0.79)	0(0.00)	2(5.00)	3(5.45)
	与家人同住	135(98.54)	125(99.21)	125(99.21)	38(100.00)	38(95.00)	52(94.55)

续表3

因素	全面依从组			部分依从组			
	T1~T2	T2~T3	T1~T3	T1~T2	T2~T3	T1~T3	
家庭人均 月收入/元	≤1 000	1(0.73)	1(0.79)	1(0.79)	3(7.89)	1(2.50)	1(1.82)
	>1 000~3 000	31(22.63)	31(24.60)	31(24.60)	6(15.79)	15(37.50)	15(27.27)
	>3 000~5 000	70(51.09)	65(51.59)	65(51.59)	18(47.37)	16(40.00)	22(40.00)
	≥5 000	35(25.55)	29(23.02)	29(23.02)	11(28.95)	8(20.00)	17(30.91)
婚姻状况	丧偶/离异/未婚	3(2.19)	10(7.94)	3(2.38)	1(2.63)	5(12.50)	1(1.82)
	已婚	134(97.81)	116(92.06)	123(97.62)	37(97.37)	35(87.50)	54(98.18)
文化程度	小学及以下	11(8.03)	8(6.35)	10(7.94)	2(5.26)	5(12.50)	5(9.09)
	初中	39(28.47)	42(33.33)	32(25.40)	16(42.11)	16(40.00)	24(43.64)
	高中或中专	56(40.88)	45(35.71)	53(42.06)	13(34.21)	16(40.00)	18(32.73)
	本科及以上	31(22.62)	31(24.61)	31(24.60)	7(18.42)	3(7.50)	8(14.55)
医疗费用 支付方式	自费	35(25.55)	21(16.67)	21(16.67)	15(39.47)	12(30.00)	12(21.82)
	医保	102(74.45)	105(83.33)	105(83.33)	23(60.53)	28(70.00)	43(78.18)
吸烟史	有	43(31.39)	44(34.92)	44(34.92)	19(50.00)	15(37.50)	19(34.55)
	无	94(68.61)	82(65.08)	82(65.08)	19(50.00)	25(62.50)	36(65.45)
饮酒史	有	39(28.47)	48(38.10)	48(38.10)	18(47.37)	17(42.50)	26(47.27)
	无	98(71.53)	78(61.90)	78(61.90)	20(52.63)	23(57.50)	29(52.73)
BMI/ (kg/m <sup>2</sup> )	正常	96(70.07)	50(39.68)	50(39.68)	18(47.37)	16(40.00)	19(34.55)
	超重	35(25.55)	69(54.76)	69(54.76)	16(42.10)	22(55.00)	31(56.36)
	肥胖	6(4.38)	7(5.56)	7(5.56)	4(10.53)	2(5.00)	5(9.09)
既往病史 个数/个	0	8(5.84)	17(13.49)	17(13.49)	7(18.42)	12(30.00)	9(16.36)
	1	42(30.66)	79(62.70)	79(62.70)	9(23.68)	16(40.00)	35(63.64)
	2	40(29.20)	30(23.81)	30(23.81)	16(42.11)	12(30.00)	11(20.00)
	3	38(27.74)			5(13.16)		
	4	7(5.10)			0(0.00)		
	5	2(1.46)			1(2.63)		
CHD-HBS评分/分		107.91±9.31	108.53±7.76	108.62±7.67	77.58±6.40	96.85±11.14	103.93±8.30
BIPQ评分/分		44.27±5.49	44.67±5.62	44.54±5.45	32.66±5.43	44.95±8.92	46.75±6.98
PHQ-9	无	130(94.89)	109(86.51)	110(87.30)	18(47.37)	28(70.00)	44(80.00)
	有	7(5.11)	17(13.49)	16(12.70)	20(52.63)	12(30.00)	11(20.00)
GAD-7	无	123(89.78)	95(75.40)	96(76.19)	17(44.74)	23(57.50)	38(69.09)
	有	14(10.22)	31(24.60)	30(23.81)	21(55.26)	17(42.50)	17(30.91)
FACES评分/分		77.69±11.64	80.59±7.24	80.75±7.07	44.03±4.02	74.45±8.71	78.47±8.54
CIRS评分/分		62.34±7.70	63.56±6.15	63.66±6.09	33.82±3.31	56.77±6.49	59.84±6.51

3.4.2 T1~T2部分依从组转变为全面依从组的影响因素分析 T1~T2职业状态( $\chi^2=3.147, P=0.016$ )、

医疗费用支付方式( $\chi^2=0.299, P=0.037$ )是部分依从组转变为全面依从组的相关影响因素。见表4。

表4 T1~T2部分依从组转变为全面依从组的相关变量组间比较描述性统计[n(%),  $\bar{x} \pm s$ ]Table 4 Descriptive statistics of related variables used for between-group comparisons in patients transitioning from partial adherence to full adherence at the T1-T2 [n(%),  $\bar{x} \pm s$ ]

因素	全面依从组	部分依从组
性别	男	13(76.47)
	女	4(23.53)
年龄/岁	≤50	1(5.88)
	>50~60	5(29.41)
	>60~70	9(52.94)
	>70	2(11.76)
职业状态	无业	1(5.88)
	退休	11(64.71)
	在职	5(29.41)
居住情况	独居	0(0.00)
	与家人同住	17(100.00)
家庭人均月收入/元	≤1 000	0(0.00)
	>1 000~3 000	5(29.41)
	>3 000~5 000	8(47.06)
	>5 000	4(23.53)
婚姻状况	丧偶/离异/未婚	0(0.00)
	已婚	17(100.00)
文化程度	小学及以下	1(5.88)
	初中	4(23.53)
	高中或中专	8(47.06)
	本科及以上	4(23.53)
医疗费用支付方式	自费	3(17.65)
	医保	14(82.35)
吸烟史	有	6(35.29)
	无	11(64.71)
饮酒史	有	5(29.41)
	无	12(70.59)
BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	正常	7(41.18)
	超重	8(47.06)
	肥胖	2(11.76)
既往病史个数/个	0	1(5.88)
	1	9(52.94)
	2	7(41.18)
CHD-HBS评分/分	104.87±8.46	105.12±7.93
BIPQ评分/分	43.18±6.04	44.21±5.87
PHQ-9	无	15(88.24)
	有	2(11.76)
GAD-7	无	13(76.47)
	有	4(23.53)
FACES评分/分	76.94±8.12	77.21±7.95
CIRS评分/分	60.41±6.73	61.58±6.48

### 3.5 多因素 Logistic 回归分析

**3.5.1 不同时间点全面依从组转变为部分依从组的影响因素分析** ① T1~T2 全面依从组转变为部分依从组的主要影响因素是职业状态、CHD-HBS 评分及 BIPQ 评分。职业状态为在职者发生转变的概率最大 ( $OR=4.352, P=0.029$ ); CHD-HBS 评分越高, 转变概率越低 ( $OR=0.931, P=0.021$ ); BIPQ 评分越高, 转变概率越高 ( $OR=1.091, P=0.025$ )。见表 5。② T2~T3 全面依从组转变为部分依从组的主要影响因素是文化程度、CHD-HBS 评分及 FACES 评分。文化程度低于高中者发生转变的风险增加 ( $OR=6.598, P=0.011$ ;  $OR=6.273, P=0.048$ ); CHD-HBS 评分越高, 转变风险越低 ( $OR=0.919, P=0.004$ );

FACES 评分越高, 转变风险越低 ( $OR=0.900, P=0.017$ )。见表 6。③ T1~T3 全面依从组转变为部分依从组的主要影响因素是职业状态与 BIPQ 评分。在职者发生转变的风险增加 ( $OR=3.581, P=0.024$ ); BIPQ 评分越高, 转变风险越高 ( $OR=1.072, P=0.035$ )。见表 7。

**3.5.2 T1~T2 部分依从组转变为全面依从组的影响因素分析** T1~T2 部分依从组转变为全面依从组的主要影响因素是医疗费用支付方式。与自费患者比较, 使用医保的患者由部分依从组转变为全面依从组的可能性增加 ( $OR=2.818, P=0.043$ )。见表 8。

表 5 T1~T2 全面依从组转变为部分依从组的多因素 Logistic 回归分析

Table 5 Multivariable Logistic regression analysis of the transition from full adherence to partial adherence at T1-T2

变量	回归系数	标准化回归系数	Wald $\chi^2$	P 值	OR 值	95% CI
年龄/岁	≤50(参照)					
	>50~60	-1.251	-0.606	0.841	0.359	0.286 (0.020, 4.147)
	>60~70	-1.821	-0.896	1.107	0.293	0.162 (0.005, 4.815)
	>70	-0.541	-0.168	0.077	0.782	0.582 (0.013, 26.789)
职业状态	退休(参照)					
	无业	-1.306	-0.342	0.658	0.417	0.271 (0.012, 6.350)
吸烟史	在职	1.471	0.671	4.796	0.029	4.352 (1.167, 16.227)
	有(参照)					
饮酒史	无	0.262	0.128	0.079	0.778	1.300 (0.209, 8.076)
	有(参照)					
BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	正常(参照)					
	超重	1.128	0.531	1.065	0.302	3.090 (0.363, 26.319)
既往病史个数/个	肥胖	0.936	0.237	0.273	0.601	2.551 (0.076, 85.560)
	0(参照)					
CHD-HBS 评分	1	2.269	1.085	2.609	0.106	9.671 (0.616, 151.830)
	2	1.233	0.616	0.777	0.378	3.432 (0.221, 53.306)
BIPQ 评分		-0.071	-0.047	5.366	0.021	0.931 (0.877, 0.989)
		0.087	0.039	5.029	0.025	1.091 (1.011, 1.177)
PHQ-9	无(参照)					
	有抑郁	0.511	0.185	0.217	0.641	1.667 (0.194, 14.312)
GAD-7	无(参照)					
	有焦虑	1.133	0.453	1.286	0.257	3.106 (0.438, 22.039)
FACES 评分		-0.068	-0.496	0.989	0.320	0.934 (0.816, 1.069)
CIRS 评分		-0.021	-0.359	0.206	0.650	0.980 (0.896, 1.071)

表6 T2~T3全面依从组转变为部分依从组的多因素 Logistic 回归分析

Table 6 Multivariable Logistic regression analysis of the transition from full adherence to partial adherence at T2-T3

变量	回归系数	标准化回归系数	Wald $\chi^2$	P值	OR值	95%CI
本科及以上(参照)						
文化程度	小学及以下	1.888	0.882	6.528	0.011	6.598 (3.539,28.289)
	初中	1.836	0.927	3.910	0.048	6.273 (1.019,38.628)
	高中或中专	0.842	0.392	1.746	0.186	2.322 (0.671,8.034)
CHD-HBS评分	-0.084	-0.029	8.138	0.004	0.919 (0.868,0.974)	
PHQ-9	无(参照)					
	有	0.498	0.182	0.215	0.643	1.645 (0.194,13.940)
GAD-7	无(参照)					
	有	1.107	0.441	1.284	0.257	3.025 (0.439,20.840)
FACES评分	-0.106	-0.044	5.693	0.017	0.900 (0.825,0.981)	
CIRS评分	-0.020	-0.356	0.210	0.650	0.980 (0.896,1.071)	

表7 T1~T3全面依从组转变为部分依从组的多因素 Logistic 回归分析

Table 7 Multivariable Logistic regression analysis of the transition from full adherence to partial adherence at T1-T3

变量	回归系数	标准化回归系数	Wald $\chi^2$	P值	OR值	95%CI
$\leq 50$ (参照)						
年龄	>50~60	-1.464	-0.710	0.714	0.398	0.231 (0.008,6.903)
	>60~70	1.555	0.765	0.462	0.497	4.734 (0.053,419.863)
	>70	-2.478	-0.771	0.782	0.377	0.084 (0.000,20.398)
退休(参照)						
职业状态	无业	-1.475	-0.387	0.386	0.535	0.229 (0.002,24.053)
	在职	1.276	0.566	5.073	0.024	3.581 (1.180,10.868)
CHD-HBS评分	-0.219	-1.587	2.484	0.115	0.803 (0.612,1.055)	
BIPQ评分	0.069	0.033	4.463	0.035	1.072 (1.005,1.143)	
CIRS评分	-0.622	-0.306	0.104	0.747	0.537 (0.054,5.372)	

表8 T1~T2部分依从组转变为全面依从组的多因素 Logistic 回归分析

Table 8 Multivariable Logistic regression analysis of the transition from partial adherence to full adherence at T1-T2

变量	回归系数	标准化回归系数	Wald $\chi^2$	P值	OR值	95%CI
退休(参照)						
职业状态	无业	1.294	0.545	1.994	0.158	3.646 (0.605,21.960)
	在职	-0.156	-0.077	0.091	0.763	0.855 (0.310,2.362)
自费(参照)						
医疗费用支付方式	医保	1.032	0.400	4.070	0.043	2.818 (1.035,7.668)

## 4 讨论

### 4.1 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别

潜在类别分析结果显示,PCI术后患者T1、T2、T3可实现2个潜在类别,分别为“部分依从组”与“全面依从组”,进一步验证了现有心脏康复依从性研究的异质性报告<sup>[24]</sup>。其中全面依从组人数占比较少且随时间推移有所下降,整体情况呈现出恶化趋势。PETERS和KEELEY<sup>[25]</sup>利用美国疾控预防中心研究数据对2005—2015年内急性心肌梗死患者进

行分析,发现心脏康复参与率仅为35%;国内多名学者研究显示不同阶段心脏康复依从率均不到30%<sup>[26-28]</sup>。因此,关注PCI术后患者心脏康复依从性及其变化趋势,并探索影响因素,在关键时点采取针对性干预措施,对提高PCI术后患者预后具有重要意义。

### 4.2 PCI术后患者心脏康复依从性潜在转变分析

潜在转变分析结果显示,PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别随着时间推移发生转变。部分

依从组仍保持原组的概率为100.0%,表明部分依从组患者会持续处于心脏康复依从性较差的状态,是亟需医护团队给予个体化、持续性康复支持和指导的重点类别。全面依从组整体良好,但仍有30.00%的概率转变到部分依从组,呈现出较弱稳定性。这强调在心脏康复治疗中需要多学科人员配合进行定期评估,调整管理策略,以确保患者能够保持良好依从性。本研究中T2~T3部分依从组转变到全面依从组概率为0。DILLA等<sup>[29]</sup>研究发现,冠心病患者改变原有生活习惯平均需要2个月的时间。这提示医务人员在心脏康复Ⅱ期结束前尽早实施干预,更能提高患者心脏康复依从性,以改善其健康结局。本研究结果发现,T1全面依从组78.03%的患者在Ⅱ期结束时维持其原依从性良好的状态。范玺和柳春霞<sup>[27]</sup>研究表明,曾参与Ⅰ期心脏康复的患者对Ⅱ期心脏康复参与意愿更强烈。可能因为患者在医院接受Ⅰ期心脏康复后,心脏康复知识储备提升,对心脏康复认知增加,从心脏康复中获益感高,继而出院后更愿意继续接受心脏康复。因此,建议医院完善优化Ⅰ期心脏康复项目,如利用VR技术提升患者对心脏康复的吸引力,鼓励患者参与后续心脏康复,为患者未来的康复治疗奠定良好基础<sup>[30]</sup>。

### 4.3 PCI术后患者心脏康复依从性潜在类别转变的影响因素分析

与退休患者相比,在职患者转变为部分依从组的概率显著增加,这一差异可能源于在职患者面临工作压力以及时间限制,导致其无法投入更多时间和精力于心脏康复<sup>[25]</sup>。临床实践中,一方面应探索整合工作场所与医疗服务的的心脏康复干预模式,如调整工作安排、设立康复假期或提供个性化康复与工作平衡方案,以减轻工作压力并促进患者持续参与康复<sup>[31]</sup>;另一方面应充分考虑患者的社会角色和生活状态,确保干预措施切实符合其实际需求,从而提高在职患者的依从性,减少长期缺勤,并有效促进其康复效果和生活质量的改善。

在健康信念影响下全面依从组的患者向部分依从组转变概率下降,这表明健康信念是保持PCI术后患者心脏康复高依从性的重要因素。KIM等<sup>[32]</sup>研究发现,健康信念评分较高的PCI术后患者更容易坚持定期检查和治疗,从而实现持续的生活方式改变,防止疾病进一步恶化或复发。KAUSHAL等<sup>[33]</sup>研究指出,健康信念感强的患者感知到健康行

为更多益处,如血压降低、体质量减轻和运动耐力增强等,从而显著提高了康复依从性。康复工作者可以基于健康信念模式,探索个性化的新型心脏康复模式,增强康复信念,激发健康动机,进而帮助其维持长期的心脏康复依从性,改善生活方式。

疾病感知在从全面依从组转变到部分依从组过程中起促进作用,这表明疾病负性感较强的患者通常依从性较差。MÜLHAUSER等<sup>[34]</sup>研究指出,冠心病患者的BIPQ评分与选择性经皮冠状动脉腔内成形术后6个月的心脏康复效果密切相关。过度消极的疾病认知可能导致患者认为病情超出可控范围,从而引发焦虑、抑郁等负面情绪<sup>[35]</sup>。医护人员应及时识别患者的负性情绪,通过进行定期心理评估与咨询,针对性提供心理支持,如认知行为疗法、放松训练、情绪调节等干预措施,增强患者的心理韧性,提升其应对疾病的能力。

相比于自费患者,有医保的患者由部分依从性组转变到全面依从组的可能性更高。这一结果表明医保政策在提高患者依从性方面起到了重要作用。HEYDARPOUR等<sup>[36]</sup>发现Ⅱ期心脏康复开始前,部分患者会因经济相关问题而退出,只有医保可报销心脏康复的患者坚持完成整个心脏康复计划。冠心病患者在心脏康复中承担的费用与依从性呈负相关<sup>[37]</sup>。因此,应积极倡导和建议优化医保政策,如扩大医保对心脏康复的覆盖范围或调整报销比例等,减轻患者的经济负担。同时,增强医保政策的宣传力度,帮助患者更好地了解相关政策,并提供个性化咨询服务,提高患者参与度和康复效果。

文化程度较低的患者从全面依从性转变到部分依从性的概率增加。麻盛淼等<sup>[30]</sup>在完成Ⅱ期心脏康复的患者中同样发现,文化程度是患者参与Ⅲ期心脏康复的独立影响因素。可能是由于具有较高文化程度的患者拥有丰富的健康知识与良好的认知能力,能认识到长期心脏康复对身体功能恢复的重要性,从而倾向于采取长期积极的健康行为<sup>[31]</sup>。因此,针对文化程度较低的患者,康复护理人员需要进行有针对性、简单易懂的心脏康复健康宣教,提升患者自身健康意识,以提高其长期心脏康复依从性。

在FACES评分较高的情况下,全面依从组转为部分依从组的概率显著降低。FACES评分较高的患者通常享有更强的情感支持和鼓励,使其在面对

长期康复治疗挑战时更具韧性<sup>[38]</sup>。良好的家庭关系同时能够为患者提供心理上的安全感,减少焦虑和压力,从而提高依从性<sup>[39]</sup>。在制定心脏康复处方时,医疗保健者需重视家庭支持,建立有效的家庭参与机制,鼓励患者家庭成员参与疾病管理和康复教育。此外,定期评估家庭支持情况,及时发现并解决潜在问题,可以提高患者心理健康和康复积极性,进而促进其全面恢复。

## 5 小 结

本研究纵向调查发现PCI术后患者心脏康复依从性存在异质性,且潜在类别的转变模式存在差异。T1 职业状态、医疗费用支付方式、健康信念和疾病感知是患者依从性的影响因素;T2 文化程度、健康信念以及家庭亲密度与适应性是依从性的影响因素;T3 职业状态和疾病感知是依从性的影响因素。本研究虽探讨了依从性影响因素,但未详细考察不同运动方式的作用。不同运动类型可能通过影响患者兴趣、情绪和恢复而间接影响依从性。未来研究应优化运动方式设计,进一步探索其与依从性的关系。此外,本研究样本限于哈尔滨医科大学附属第二医院心脏康复科患者,具有一定局限性,未来研究可进一步扩大样本范围以深入探讨。

## 参考文献

[1] VALGIMIGLI M, BUENO H, BYRNE R A, et al. 2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS: the task force for dual antiplatelet therapy in coronary artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) [J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(3):213-260.

[2] 沈琳,孟晓萍,陈晓明,等. 心脏康复护理专家共识[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(16):1937-1941.

SHEN L, MENG X P, CHEN X M, et al. Expert consensus on cardiac rehabilitation nursing [J]. *Chin J Nurs*, 2022, 57(16):1937-1941.

[3] PAPATHANASIOU J V, PETROV I, TOKMAKOVA M P, et al. Group-based cardiac rehabilitation interventions. A challenge for physical and rehabilitation medicine physicians: a randomized controlled trial [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2020, 56(4):479-488.

[4] MATHEWS L, AKHIWU O, MUKHERJEE M, et al. Disparities in the use of cardiac rehabilitation in African Americans [J]. *Curr Cardiovasc Risk Rep*, 2022, 16(5):31-41.

[5] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 冠心病康

复与二级预防中国专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2013, 41(4):267-275.

Chinese Society of Cardiology, Chinese Association of Rehabilitation Medicine Cardiovascular Rehabilitation Committee, Chinese Association of Gerontology and Geriatrics Cardiovascular and Cerebrovascular Disease Committee. Chinese expert consensus on cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary artery disease. [J]. *Chin J Cardiol*, 2013, 41(4):267-275.

- [6] BERGMAN L R, MAGNUSSON D. A person-oriented approach in research on developmental psychopathology [J]. *Dev Psychopathol*, 1997, 9(2):291-319.
- [7] 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, 2014:276.
- WANG M C. Latent variable modeling using Mplus [M]. Chongqing:Chongqing University Press, 2014:276.
- [8] 王碧瑛,张敏强,张洁婷,等. 基于转变矩阵描述的个体阶段性发展:潜在转变模型[J]. *心理研究*, 2015, 8(4):36-43.
- WANG B Y, ZHANG M Q, ZHANG J T, et al. Describing the stage process of individual through transition matrix: latent transition model [J]. *Psychol Res*, 2015, 8(4):36-43.
- [9] KEESEN P, LATOUR C H M, VAN DUIJVENBODE I C D, et al. Factors related to fear of movement after acute cardiac hospitalization [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2020, 20(1):495.
- [10] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44(5):382-400.
- Chinese Society of Cardiology Interventional Cardiology Group, Chinese College of Cardiovascular Physicians Thrombosis Prevention and Treatment Committee, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology. Chinese guideline for percutaneous coronary intervention [J]. *Chin J Cardiol*, 2016, 44(5):382-400.
- [11] 倪平,陈京立,刘娜,等. 护理研究中量性研究的样本量估计[J]. *中华护理杂志*, 2010, 45(4):378-380.
- NI P, CHEN J L, LIU N, et al. The sample size estimation in quantitative nursing research [J]. *Chin J Nurs*, 2010, 45(4):378-380.
- [12] 刘焱. 经皮冠状动脉介入治疗术后病人依从性与社会支持的相关性分析[D]. 北京:北京协和医学院, 2006:25-27.
- LIU Y. Correlation analysis between medication adherence and social support in patients after percutaneous coronary intervention. Beijing:Peking Union Medical College, 2006:25-27.
- [13] 中国心血管病风险评估和管理指南编写联合委员会. 中国心血管病风险评估和管理指南[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(1):4-28.
- The Joint Task Force for Guideline on the Assessment and Management of Cardiovascular Risk in China. Guideline on the assessment and management of cardiovascular risk in China [J]. *Chin Circ J*, 2019, 34(1):4-28.
- [14] 张萌,王彦鑫,金昌德. 冠心病健康信念量表的编制与信效度研究[J]. *中国实用护理杂志*, 2014, 30(29):40-43.
- ZHANG M, WANG Y X, JIN C D. Coronary artery disease health

- belief scale: development and testing of reliability and validity [J]. *Chin J Pract Nurs*, 2014, 30(29):40-43.
- [15] BROADBENT E, PETRIE K J, MAIN J, et al. The brief illness perception questionnaire [J]. *J Psychosom Res*, 2006, 60(6):631-637.
- [16] KROENKE K, SPITZER R L, WILLIAMS J B. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure [J]. *J Gen Intern Med*, 2001, 16(9):606-613.
- [17] SPITZER R L, KROENKE K, WILLIAMS J B W, et al. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7 [J]. *Arch Intern Med*, 2006, 166(10):1092-1097.
- [18] OLSON D H, RUSSELL C S, SPRENKLE D H. Circumplex model of marital and family systems: VI. Theoretical update [J]. *Fam Process*, 1983, 22(1):69-83.
- [19] GLASGOW R E, STRYCKER L A, TOOBERT D J, et al. A Social-ecologic approach to assessing support for disease self-management: the chronic illness resources survey [J]. *J Behav Med*, 2000, 23(6):559-583.
- [20] PODSAKOFF P M, MACKENZIE S B, LEE J Y, et al. Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies [J]. *J Appl Psychol*, 2003, 88(5):879-903.
- [21] 周浩, 龙立荣. 共同方法偏差的统计检验与控制方法[J]. *心理科学进展*, 2004, 12(6):942-950.  
ZHOU H, LONG L R. Statistical remedies for common method biases [J]. *Adv Psychol Sci*, 2004, 12(6):942-950.
- [22] 杨靖渊, 于晓, 张婧漪, 等. “双减”背景下小学生学习投入的潜在类别转变[J]. *心理学报*, 2024, 56(3):295-310.  
YANG J Y, YU X, ZHANG J Y, et al. Latent class transitions of learning engagement among primary school students under the "Double Reduction" policy [J]. *Acta Psychol Sin*, 2024, 56(3):295-310.
- [23] LUBKE G, MUTHÉN B O. Performance of factor mixture models as a function of model size, covariate effects, and class-specific parameters [J]. *Struct Equ Model A Multidiscip J*, 2007, 14(1):26-47.
- [24] 王洁, 孙国珍, 杨刚, 等. 互联网+居家心脏康复模式下心房颤动射频消融术后患者运动康复依从性的动态轨迹研究[J]. *中国全科医学*, 2021, 24(32):4074-4079, 4093.  
WANG J, SUN G Z, YANG G, et al. Dynamic trajectory of exercise rehabilitation adherence of patients with atrial fibrillation after radiofrequency ablation in the internet+ home cardiac rehabilitation mode [J]. *Chin Gen Pract*, 2021, 24(32):4074-4079, 4093.
- [25] PETERS A E, KEELEY E C. Trends and predictors of participation in cardiac rehabilitation following acute myocardial infarction: data from the behavioral risk factor surveillance system [J]. *J Am Heart Assoc*, 2017, 7(1):e007664.
- [26] 吴坚, 桂沛君, 张勃, 等. 急性冠状动脉综合征患者心脏康复依从性的调查研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(8):957-959, 965.  
WU J, GUI P J, ZHANG B, et al. Investigation of cardiac rehabilitation adherence in patients with acute coronary syndrome [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2019, 34(8):957-959, 965.
- [27] 范玺, 柳春霞. 冠心病患者心脏康复参与意愿的影响因素及促进对策[J]. *国际护理学杂志*, 2022, 41(1):20-24.  
FAN X, LIU C X. Influencing factors and facilitation strategies for participation willingness in cardiac rehabilitation among patients with coronary heart disease [J]. *Int J Nurs*, 2022, 41(1):20-24.
- [28] 齐喜玲, 许海燕, 于子凯, 等. 冠心病患者出院后居家心脏康复依从性分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36(1):100-102.  
QI X L, XU H Y, YU Z K, et al. Analysis of home-based cardiac rehabilitation adherence in patients with coronary heart disease after discharge [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2021, 36(1):100-102.
- [29] DILLA D, IAN J, MARTIN J, et al. "I don't do it for myself, I do it for them": a grounded theory study of south Asians' experiences of making lifestyle change after myocardial infarction [J]. *J Clin Nurs*, 2020, 29(19/20):3687-3700.
- [30] 麻盛淼, 胡宇乐, 杨浩杰, 等. 虚拟现实技术用于心脏康复患者的系统评价[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(2):91-95.  
MA S M, HU Y L, YANG H J, et al. Effects of virtual reality technology in cardiac rehabilitation: a systematic review [J]. *J Nurs Sci*, 2023, 38(2):91-95.
- [31] BLOKZIJL F, ONRUST M, DIEPERINK W, et al. Barriers that obstruct return to work after coronary bypass surgery: a qualitative study [J]. *J Occup Rehabil*, 2021, 31(2):316-322.
- [32] KIM J S, KIM G S, KANG S M, et al. Symptom experience as a predictor of cardiac rehabilitation education programme attendance after percutaneous coronary intervention: a prospective questionnaire survey [J]. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 2021, 20(3):183-191.
- [33] KAUSHAL N, NEMATI D, GAUTHIER-BISAILLON R, et al. How and why patients adhere to a prescribed cardiac rehabilitation program: a longitudinal phenomenological study of patients with acute coronary syndrome [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(3):1482.
- [34] MÜLHAUSER S, BONHÔTE BÖRNER M, SANER H, et al. The impact of motivational interviewing on illness perception in patients with stable coronary artery disease. a randomised controlled study [J]. *Pflege*, 2018, 31(2):75-85.
- [35] THOMSON P, RUSHWORTH G F, ANDREIS F, et al. Longitudinal study of the relationship between patients' medication adherence and quality of life outcomes and illness perceptions and beliefs about cardiac rehabilitation [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2020, 20(1):71.
- [36] HEYDARPOUR B, SAEIDI M, EZZATI P, et al. Sociodemographic predictors in failure to complete outpatient cardiac rehabilitation [J]. *Ann Rehabil Med*, 2015, 39(6):863-871.
- [37] FARAH M, ABDALLAH M, SZALAI H, et al. Association between patient cost sharing and cardiac rehabilitation adherence [J]. *Mayo Clin Proc*, 2019, 94(12):2390-2398.

- [38] GE C, MA J, XU Y, et al. Predictors of Adherence to home-based cardiac rehabilitation program among coronary artery disease out-patients in China [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2019, 16(10):749-755.
- [39] WONG E M L, ZHONG X B, SIT J W H, et al. Attitude toward the out-patient cardiac rehabilitation program and facilitators for maintenance of exercise behavior [J]. *Psychol Health Med*, 2016, 21(6):724-734.

## Study on the Latent Class Transition and Its Influencing Factors of Cardiac Rehabilitation Adherence in Post-PCI Patients

CHAI Zhuo<sup>1,2</sup>, CHEN Yilin<sup>3</sup>, ZHANG Zichen<sup>1</sup>, GONG Xue<sup>1</sup>, ZHANG Yue<sup>1</sup>, HAN Yongkui<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Nursing, Harbin Medical University, Daqing, Heilongjiang 163319, China;

<sup>2</sup> Hejin People's Hospital, Yuncheng, Shanxi 043300, China;

<sup>3</sup> The Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150001, China;

\*Correspondence: HAN Yongkui, E-mail: hanyongkui2011@163.com

**ABSTRACT Objective** To analyze the latent classes of cardiac rehabilitation adherence in patients after percutaneous coronary intervention (PCI) and the characteristics of their changes over time and influencing factors. **Methods** A convenience sampling method was used to select 430 PCI patients from the cardiac rehabilitation department of the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University between August 2021 and December 2022 as the study subjects. Seventeen patients were lost to follow-up, and 413 patients completed the 1-year follow-up. At the end of Phase I cardiac rehabilitation (T1), surveys were conducted using general demographic questionnaire, the PCI Patient Treatment Adherence Questionnaire, the Coronary Heart Disease Health Belief Scale (CHD-HBS), the Brief Illness Perception Questionnaire (BIPQ), the Patient Health Questionnaire-Depression Scale 9-item (PHQ-9), the Generalized Anxiety Disorder Scale 7-item (GAD-7), the Family Adaptability and Cohesion Evaluation Scale (FACES), and the Chronic Illness Resources Survey (CIRS). At the end of Phase II (T2) and Phase III (T3), one-on-one follow-up interviews were conducted based on the PCI Patient Treatment Adherence Questionnaire. Latent class analysis was used to determine the optimal number of models and groupings, and the proportions of each group at different time points were compared. Latent transition probabilities of cardiac rehabilitation adherence were compared, and their influencing factors were analyzed. **Results** The optimal number of latent class models was determined to be 2 based on overall category consistency. Two models were named using the level-based naming method: Model 1 was named the partial adherence group, and Model 2 was named the full adherence group. The proportions of patients in the partial adherence group at T1, T2, and T3 were 56.42%, 61.02%, and 70.00%, respectively, while the proportions of patients in the full adherence group at T1, T2, and T3 were 43.58%, 38.98%, and 30.00%, respectively. From T1 to T2, T2 to T3, and T1 to T3, the probability of the full adherence group remaining in the original latent class was 78.03%, 81.26%, and 71.15%, respectively, with the probability of transitioning to the partial adherence group being 21.97%, 18.74%, and 28.85%, respectively. For the partial adherence group, the probability of remaining in the original latent class from T1 to T2 was 91.54%, with a probability of transitioning to the full adherence group of 8.46%. From T2 to T3 and T1 to T3, the probability of the partial adherence group remaining in the original latent class were both 100%. From T1 to T2, the influencing factors for the transition from full adherence to partial adherence included age ( $\chi^2=26.186, P<0.001$ ), employment status ( $\chi^2=18.02, P<0.001$ ), smoking history ( $\chi^2=4.381, P=0.036$ ), alcohol consumption history ( $\chi^2=4.91, P=0.027$ ), BMI ( $\chi^2=7.567, P=0.023$ ), number of prior medical conditions ( $\chi^2=14.526, P=0.013$ ), CHD-HBS score ( $t=23.191, P<0.001$ ), BIPQ score ( $t=11.628, P<0.001$ ), depression ( $\chi^2=51.488, P<0.001$ ), anxiety ( $\chi^2=37.725, P<0.001$ ), FACES score ( $t=28.309, P<0.001$ ), and CIRS score ( $t=33.579, P<0.001$ ). From T2 to T3, influencing factors included education level ( $\chi^2=4.609, P=0.019$ ), CHD-HBS score ( $t=6.175, P<0.001$ ), depression ( $\chi^2=4.651, P=0.031$ ), anxiety ( $\chi^2=3.901, P=0.048$ ), FACES score ( $t=4.037, P<0.001$ ), and CIRS score ( $t=5.829, P<0.001$ ). From T1 to T3, influencing factors included age ( $\chi^2=24.503, P<0.001$ ), employment status ( $\chi^2=20.475, P<0.001$ ), CHD-HBS score ( $t=3.577, P=0.040$ ), BIPQ score ( $t=2.084, P<0.001$ ), and CIRS score ( $t=3.704, P<0.001$ ). From T1 to T2, employment status ( $\chi^2=3.147, P=0.016$ ) and medical cost payment method ( $\chi^2=0.299, P=0.037$ ) were identified as influencing factors for the transition from partial adherence to full adherence. The main influencing factors for the transition from full adherence to partial adherence from T1 to T2 included employment status ( $OR=4.352, P=0.029$ ), CHD-HBS score ( $OR=0.931, P=0.021$ ), and BIPQ score ( $OR=1.091, P=0.025$ ). The main influencing factors for the transition from full adherence to partial adherence from T2 to T3 included education level below high school ( $OR=6.598, P=0.011$ ;  $OR=6.273, P=0.048$ ), CHD-HBS score ( $OR=0.919, P=0.004$ ), and FACES score ( $OR=0.900, P=0.017$ ). The key influencing factors for the transition from full adherence to partial adherence from T1 to T3 included employment status ( $OR=3.581, P=0.024$ ) and BIPQ score ( $OR=1.072, P=0.035$ ). The main influencing factor for the transition from partial adherence to full adherence from T1 to T2 was the medical cost payment method being covered by insurance ( $OR=2.818, P=0.043$ ). **Conclusion** Cardiac rehabilitation adherence in post-PCI patients exhibits heterogeneity, and latent class transition analysis reveals the transition patterns and influencing factors between the full and partial adherence groups.

**KEY WORDS** cardiac rehabilitation; percutaneous coronary intervention; adherence; latent class analysis; latent transition analysis

**DOI:**10.3724/SP.J.1329.2026.01004