

· 临床论著 ·

基于复杂网络的体检人群疲劳状态症状与
证候分布规律研究石玉琳¹ 胡晓娟² 李 军¹ 屠立平¹ 崔 骥¹ 崔龙涛¹ 黄景斌¹ 高建义³ 李勇枝³ 许家佗¹

摘要 **目的** 研究体检人群中亚健康疲劳状态和疾病疲劳状态人群的常见症状关系、探讨疲劳状态证候分布规律,为疲劳状态的诊断提供依据。**方法** 运用复杂网络方法,通过 K-core 分析及节点收缩法,筛选亚健康疲劳状态与疾病疲劳状态人群的核心症状,并构建以疲倦为主的症状复杂网络图,分析网络结构及核心症状的关联关系,同时基于主要症状特征做 K-means 聚类分析,分析疲劳状态主要证候分布。**结果** 亚健康疲劳人群核心症状为疲倦、头痛、酸痛、偶然疼痛、烦躁易怒、多梦、失眠、头晕、目干涩、乏力、胸闷等,与亚健康疲劳状态的疲倦症状密切相关的症状依次为:酸痛、目干涩、头痛、乏力、失眠、多梦、烦躁易怒、头晕、牙龈出血、偶然疼痛、胸闷。疾病疲劳人群核心症状为疲倦、头晕、酸痛、失眠、胸闷、烦躁易怒、多梦、偶然疼痛、口气、耳鸣等,与疾病疲劳状态的疲倦症状密切相关的症状依次为:酸痛、目干涩、烦躁易怒、头晕、失眠、多梦、偶然疼痛、头痛、口干、牙龈出血、乏力。亚健康疲劳状态人群症状聚类,其主要证候分布趋势为:类气阴两虚证、类阳气亏虚证、类阴阳两虚证、类气虚血瘀证、类脾气亏虚证、类痰热扰心证、类肝肾阴虚证、类肝郁脾虚证。**结论** 本研究明确了亚健康疲劳状态和疾病疲劳状态人群的主要症状的异同及两组疲劳状态人群各核心症状与疲倦间的相互关系,同时也为亚健康疲劳状态证候诊断提供了参考依据,疾病疲劳状态的证候分布有待于进一步研究。

关键词 体检人群;亚健康;证候;疲劳;复杂网络;K-core 分析;K-means 聚类

Study on the Distribution of Fatigue Symptoms and Syndromes in Physical Examination Population Based on Complex Network SHI Yu-lin¹, HU Xiao-juan², LI Jun¹, TU Li-ping¹, CUI Ji¹, CUI Long-tao¹, HUANG Jing-bin¹, GAO Jian-yi³, LI Yong-zhi³, and XU Jia-tuo¹ 1 Basic Medical College, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai (201203); 2 Shanghai Innovation Center of TCM Health Service, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai (201203); 3 China Astronaut Research and Training Center, Beijing (100094)

ABSTRACT **Objective** To study the relationship between the common symptoms of the sub-healthy fatigue state and the disease fatigue state in the physical examination population, and to explore the distribution of fatigue state syndromes, so as to provide a basis for its diagnosis. **Methods** Complex network method, K-core analysis and node contraction method were used to screen the core symptoms of sub-health fatigue state and disease fatigue state population. A complex network of symptoms dominated by fatigue was constructed. And the network structure and the association relationship of the core symptoms were analyzed. At the same time, K-means clustering analysis was performed based on features of main symptoms to analyze the distribution of the main syndromes in the fatigue state. **Results** The core symptoms of sub-health fatigue state population were as follows: fatigue, headache, sore, occasional pain, irritability, dreaminess, insomnia, dizziness, dry eyes,

基金项目:国家重点研发计划项目(No.2017YFC1703301);国家自然科学基金资助项目(No.81873235, No. 81973750, No. 81904094);1226 工程科技重点项目(No. BWS17J028)

作者单位:1. 上海中医药大学基础医学院(上海 201203); 2. 上海中医药大学上海中医健康服务协同创新中心(上海 201203); 3. 中国航天员科研训练中心(北京 100094)

通讯作者:许家佗, Tel: 021-51322124, Email: xjt@fudan.edu.cn

DOI: 10. 7661/j. cjm. 20210126. 160

hypodynamic, chest tightness, and so on. The symptoms closely related to sub-health fatigue state were: sore, dry eyes, headache, hypodynamic, insomnia, dreaminess, irritability, dizziness, bleeding gums, occasional pain, chest tightness. The core symptoms of disease fatigue state population were: fatigue, dizziness, sore, insomnia, chest tightness, irritability, dreaminess, occasional pain, bad breath, tinnitus, and so on. The symptoms closely related to disease fatigue state were: sore, dry eyes, irritability, dizziness, insomnia, dreaminess, occasional pain, headache, xerostomia, bleeding gum, hypodynamic. The core syndromes in sub-health fatigue state were as follows: qi-yin deficiency syndrome, yang deficiency syndrome, yin and yang deficiency syndrome, qi deficiency and blood stasis syndrome, Pi qi deficiency syndrome, phlegm-heat attacking heat syndrome, Gan-Shen yin deficiency syndrome, Gan depression Pi deficiency syndrome. **Conclusions** The similarities and differences of the core symptoms of sub-health fatigue state and disease fatigue state population and the relationship among the core symptoms and fatigue in the two groups of fatigue state population were clarified. At the same time, a reference basis for the syndrome diagnosis of sub-health fatigue state was also provided. The distribution of symptoms in disease fatigue state needs further studies.

KEYWORDS physical examination people; sub-health; syndrome; fatigue; complex network; K-core analysis; K-means clustering

疲劳是人们生活、学习、工作中一个常见的现象,同时也是一个非特异性的症状,可存在于临床各种疾病中,或者手术、放化疗等治疗干预措施后,它具有多维性、非特异性和主观性^[1]。研究表明普通人群中 5%~20% 的人会出现疲劳症状,临床中有 5%~20% 的患者将疲劳作为其主诉,另有 5%~20% 患者将疲劳作为其主要伴随症状之一,可分为精神疲劳和躯体疲劳^[2]。

亚健康其上游与健康相连,下游与疾病交叉,是人体健康的转折点。WHO 一项调查研究表明:真正健康的人仅占 5%,疾病人群占 20%,而 75% 的人处于亚健康状态^[3]。近年来随着亚健康发病率的逐渐升高,目前亚健康已引起了人们的广泛关注。2006 年中华中医药学会起草发布的《亚健康中医临床指南》将亚健康定义为机体无明显的疾病诊断,主要表现为一定时间内活力降低、功能和适应能力减退,是处于健康和疾病之间的一种生理功能低下的状态^[4]。其中疲劳型亚健康是符合亚健康判定标准、以疲劳为主诉、且疲劳达到一定程度的最常见亚健康类型之一^[1,5]。疲劳型亚健康人群占亚健康人群总数的 60%~70%,也是引起其他类型亚健康的基础^[6],出现亚健康状态时应及时调治,通过干预高危致病因素,防止其发展为多种疾病。目前有关疲劳型亚健康的研究中,其病因病机及证型尚缺少统一的标准,亦缺少相应的防治措施^[7,8]。根据文献报道,疲劳型亚健康的中医证候有 20 多种^[9],其证候要素涉及 7 个病位要素和 10 个病性要素^[10]。曾文颖等^[11]研究也指出因时间及条件差异,亚健康疲劳患者中医证型分布有差异,有待对其证候进行深入研究。

复杂网络作为数据智能处理的一种新兴的方法,已经开始被应用于中医学研究中,其在中医证素分布特点^[12]以及中医证候演变与心血管事件的相关性等^[13]诸多研究中均取得了一定的效果。本研究采用复杂网络、聚类分析等多种方法,对体检人群中亚健康疲劳状态和疾病疲劳状态人群的症状、证候分布特征进行分析,从而为其规范化诊疗提供参考依据。

资料与方法

1 诊断标准 采用上海中医药大学“863 计划”亚健康研究课题组设计的《健康状态评估问卷量表》(H20 量表)结合临床西医体检指标共同判定。其中 H20 量表采用 100 分制,总共 20 项问题,每项从左到右依次的分值为 5、4、3、2、1 分,<3 分即被视为阳性项。亚健康人群判定规则如下: H20 量表中有阳性项, H20 得分 ≥ 80 分, 和 (或) H20 量表中无阳性项, $60 \text{ 分} \leq \text{H20 得分} < 80 \text{ 分}$ ^[14,15]。

疾病判定主要通过 5 大类文本类数据 (彩超、CT、心电图、既往史及内科小结) 及 166 项典型数值类指标 (血常规、尿常规、生化指标、免疫学指标、肿瘤标志物等) 共同判定。文本类数据其结果有疾病相关字段,数值类指标不在正常参考范围者均判定为疾病人群,参考 H20 得分再进一步判定人群, $\text{H20} < 60$ 分归为疑似疾病人群, $60 \text{ 分} \leq \text{H20} < 80$ 分归为亚健康人群, $\text{H20} \geq 80$ 分者按 H20 有无阳性项再分为健康人群与亚健康人群 ($\text{H20} \geq 80$ 分但有阳性项者为亚健康人群, $\text{H20} \geq 80$ 分无阳性项者为健康人群)。其各人群判定流程图见图 1。

2 纳入及排除标准 纳入标准: (1) 符合亚健

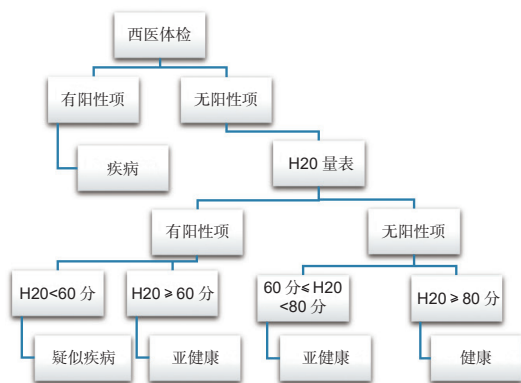


图 1 各人群判定流程图

康诊断标准;(2)《健康状态评估问卷量表(H20量表)》有关“疲倦”选项为阳性,和(或)《中医临床四诊信息记录表》(中医四诊量表)(著作权号:2016Z11L025702)中症状以“疲倦”为主要表现;(3)中医四诊信息齐全、西医体检资料完整;(4)知晓且自愿签署知情同意书。排除标准:(1)精神疾病患者或妊娠期或哺乳期妇女;(2)合并严重肝、肾功能和血液系统疾病。

3 一般资料 收集 2015 年 1 月—2018 年 12 月上海中医药大学附属曙光医院体检中心人员体检信息,共计 7 045 名。根据体检指标和亚健康判断标准,将人群分为健康、亚健康、疾病、疑似疾病 4 组,其中健康人群 799 名,亚健康人群 1 038 例,疾病人群 5 188 例,疑似疾病人群 20 例。健康组中男性 584 名,女性 215 名,年龄 16~73 岁,平均(32.27±10.12)岁;在亚健康人群中进一步筛选有疲倦症状者称为疲劳型亚健康人群(亚健康疲劳状态),共计 376 例,其中男性 220 例,女性 156 例,年龄 20~77 岁,平均(37.23±11.47)岁;筛选疾病人群中有疲倦症状者(疾病疲劳状态),共计 1 529 例,其中男性 850 例,女性 679 例,年龄 16~83 岁,平均(40.63±13.13)岁。

4 临床信息采集 采用 H20 量表^[14]及中医四诊量表^[15]。中医四诊量表包括 25 个大类,272 个小项指标,其按症状程度不同分为无、轻、重 3 个程度,分别用 0、1、2 来标识。临床舌脉诊数据采集分别应用国家重点研发计划“中医智能舌诊系统研发”项目组自主研发的 TFDA-1 型数字舌面诊仪,及 PDA-1 型数字脉诊仪。以上各量表问诊及舌脉诊数据采集均由统一规范化培训的上海中医药大学研究人员来完成。另外,临床西医指标数据包括血常规、尿常规、生化指标、免疫学指标、肿瘤标志物指标、影像学检查等。

5 数据规范化录入及提取 将体检人群的基本

信息,包括体检编号、姓名、性别、年龄、身高、体重、腰臀围、既往病史等以及中医四诊信息、临床西医体检数据分别录入数据库平台。H20 信息按照量表依次逐项录入,系统根据写入的规则自动判读出 H20 得分。本研究纳入舌脉象以外的中医症状数据 199 项,对其做二值化处理,阳性症状标记为“1”,阴性症状标记为“0”;西医数据批量处理为二值化格式,其中定量数据在正常范围内者标记为“0”,高于或低于正常范围标记“1”,定性数据中阴性标记为“0”,阳性指标包括强阳性(+++或++)、弱阳性(+)均标记为“1”,西医指标共计 173 项。

6 复杂网络构建及网络分析 复杂网络方法分别应用 K-core 分析及改进的节点收缩法。K-core 算法是简化复杂网络并得到核心子网络的算法之一,是判断节点重要性最常用的方法之一。复杂网络的节点重要性定量分析以及衡量一个节点对于网络中其他节点的重要程度,是复杂网络领域的重要研究内容之一。节点收缩法是将网络中节点进行收缩后比较网络凝聚度的变化,然后对节点进行重要性排序^[16]。加权网络的节点收缩法是综合网络节点的度与介数以及边的权重而改进的一种网络分析方法。节点重要性定义为 IMC(Vi)^[17],其公式如下:

$$IMC(Vi) = 1 - \frac{\partial(WG)}{\partial(WG * Vi)} \quad (1)$$

$$\partial(WG) = \frac{1}{s \times l} = \frac{1}{\sum_i^n \times \frac{\sum_{i \neq j \in V} d_{ij}}{n \times (n-1)} N_i \sum_{j \notin N_i} w_{ij}} \quad (2)$$

其中 $\partial(WG)$ 表示网络凝聚度, s 表示网络平均节点强度和,平均强度指每个节点的强度除以该节点的邻节点数目。 l 为加权网络做阈值化处理后对应的无权网络的平均最短路径距离。

将二值化中医症状数据整理后转化为 .net 格式,通过 Pajek 64 软件做 K-core 分析,构建出亚健康疲劳状态及疾病疲劳状态的核心子网络,再使用 MATLAB(R2016a) 软件进一步使用节点收缩法做进一步节点精简处理。借助 Cytoscape3.4.0 软件实现网络可视化,选择“Edge-weighted Spring Embedded layout”输出方式,离核心节点距离越近节点越关键。进一步分析网络结构,统计网络参数聚集系数(clustering coefficient, CC)、网络集中度(network centralization, NC)、特征路径长度(characteristic path length, CPL)、网络异质性(network heterogeneity, NH),采用边权之和作为点权,综合考虑节点的度以及边的权重,用节点度表

网络节点重要性排序

亚健康疲劳状态	IMC (Vi)	疾病疲劳状态	IMC (Vi)
疲倦	1.0000	疲倦	1.0000
头痛	0.9944	头晕	0.9999
酸痛	0.9938	酸痛	0.9996
烦躁易怒	0.9915	失眠	0.9996
多梦	0.9897	胸闷	0.9993
目干涩	0.9888	烦躁易怒	0.9991
胸闷	0.9879	多梦	0.9991
失眠	0.9853	疼痛_偶然	0.9989
疼痛_偶然	0.9826	口气	0.9988
头晕	0.9822	耳鸣	0.9987
耳鸣	0.9783	腰酸	0.9986
口气	0.9780	目干涩	0.9985
乏力	0.9778	头痛	0.9982
牙龈出血	0.9776	乏力	0.9981
便秘	0.9742	心悸	0.9979

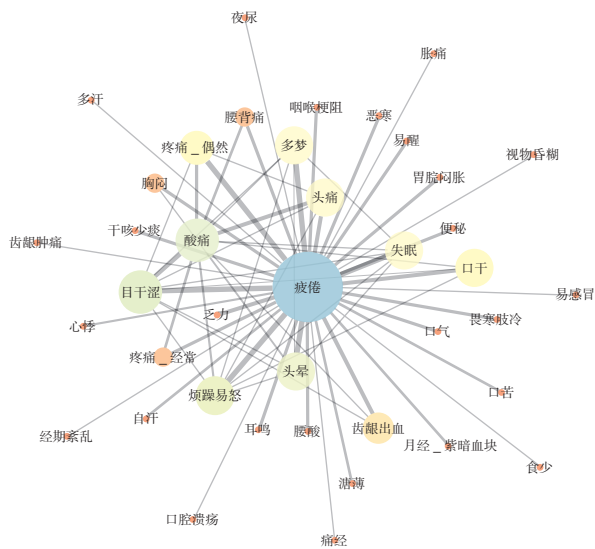


图5 疾病疲劳状态核心症状网络图

表 2 亚健康疲劳状态与疾病疲劳状态网络参数表

网络参数	亚健康疲劳状态	疾病疲劳状态
CC	0.111	0.208
NC	0.946	0.935
CPL	1.974	1.947
NH	2.036	1.831

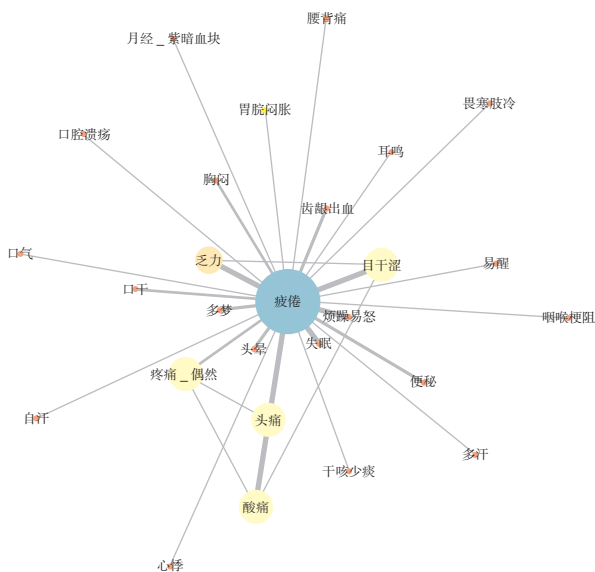


图4 亚健康疲劳状态核心症状网络图

病疲劳状态与疲倦密切相关的症状依次为：酸痛、目干涩、烦躁易怒、头晕、失眠、多梦、疼痛_偶然、头痛、口干、齿龈出血、乏力。其中目干涩、头痛、乏力、胸闷症状在亚健康疲劳状态表现更为明显，而多梦、烦躁易怒、头晕、疼痛_偶然、口干在疾病疲劳状态中表现更显著。

5 亚健康疲劳状态症状聚类分析(表3) 通过对数据进行反复聚类,将其归为4~12类,结合中医专业知识,经反复讨论,发现症状聚为8类最恰当。

使用同样的方法对疾病疲劳状态的症状进行聚类分析,但因疾病疲劳状态的疾病比较复杂,导致疾病

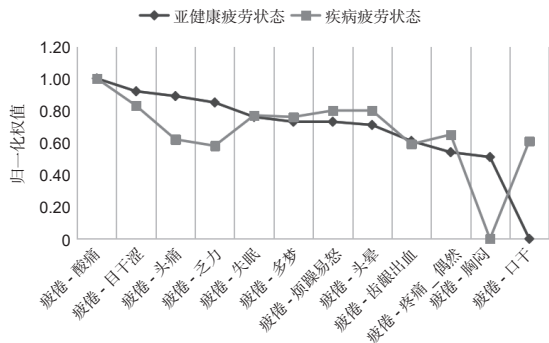


图 6 两组人群疲倦症状对图

疲劳状态症状聚类结果未表现出恰当的证候指向, 证型归属不明确。

讨 论

复杂网络是构成复杂系统的基本框架,是大量真实复杂系统的高度拓扑抽象。中医药系统是典型的复杂系统,其症状纷繁复杂多样,证型可分为主证、兼证、变证、夹杂证等,治法包括汗、吐、下和温、清、消、补等,加之中药的君臣佐使配伍关系,以及中医复方里药与药,药与病、证、症,药与剂量间均存在大量模糊、非线性关系。复杂网络技术可以很好地描述其大量的复杂关系,故复杂网络技术与中医药的有

表 3 亚健康疲劳状态症状聚类结果

类型	症状聚类结果	辨证相类证候
I	疲倦、头痛、失眠、目干涩、乏力、干咳少痰、头晕、齿龈出血、齿龈肿痛、溱薄、烦躁易怒、多疑善虑	类气阴两虚证
II	疲倦、胸闷、多梦、口渴多饮、畏寒肢冷、目干涩、多疑善虑、疼痛_经常、自汗、易感冒	类阳气亏虚证
III	疲倦、口苦、酸痛、目干涩、头痛、乏力、干咳少痰、易醒、口腔溃疡、齿龈肿痛、心悸、齿龈出血、疼痛_偶然、胸闷、畏寒肢冷、腰酸、月经_量少、恶寒	类阴阳两虚证
IV	疲倦、乏力、烦躁易怒、干咳少痰、易醒、多汗、口腔溃疡、月经_紫黯血块、自汗、心悸、口苦、痛经	类气虚血瘀证
V	疲倦、自汗、口苦、酸痛、目干涩、头痛、胃脘闷胀、溱薄、食少、经期紊乱、咽喉肿痛	类脾气亏虚证
VI	疲倦、烦躁易怒、心悸、胸闷、酸痛、失眠、齿龈肿痛、恶寒、多梦、口腔溃疡、疼痛_偶然、咽喉肿痛、口渴多饮	类痰热扰心证
VII	疲倦、口苦、酸痛、头痛、月经_量少、恶寒、痛经、失眠、多梦、耳鸣、口气、腰背痛、咽喉梗阻、疼痛_经常	类肝肾阴虚证
VIII	疲倦、溱薄、烦躁易怒、口气、腰背痛、咽喉梗阻、心悸、胸闷、畏寒肢冷、胃脘闷胀、视物模糊	类肝郁脾虚证

机结合是研究的大势所趋^[18]。本研究利用复杂网络技术筛选出了亚健康疲劳状态主要症状，以及症状间相互作用。根据节点重要性排序可知疲倦、酸痛、烦躁易怒、多梦、胸闷、失眠、疼痛_偶然、头晕为两组疲劳人群共有核心症状，不同之处是各相同症状在不同疲劳状态人群中症状相对重要性不同，且头痛和目干涩为亚健康疲劳状态特有，而耳鸣、口气为疾病疲劳状态特有，在与疲倦的相互关系中目干涩、头痛、乏力、胸闷症状在亚健康疲劳状态表现更为明显，而多梦、烦躁易怒、头晕、疼痛_偶然、口干症状在疾病疲劳状态中表现更显著。此分析有助于更好地理解两组人群其核心症状分布规律及掌握疲劳状态的症状间相互作用，从而为其快速准确诊断提供理论依据。

亚健康疲劳状态与疾病疲劳状态网络参数分析显示：亚健康疲劳状态网络 CC 值低于疾病疲劳状态组，说明疾病疲劳状态各症状间有更强的抱团能力，节点间互相连接的稠密程度越高，网络有局部特征，更具有小世界效应。亚健康疲劳状态 NC、CPL、NH 参数均大于疾病疲劳状态组，说明其网络特定节点层级的中心性高，整体连通性的组织程度高，特定节点有着更强的整体连通性，网络具有较高的信息传输性能与效率，同时各节点连接状况具有较严重的不均衡性。复杂网络方法为梳理总结不同疲劳状态人群症状

关系提供了有效的分析方法，本研究结果也显示了该方法梳理出了较明确的核心症状组合关系，可以为建立亚健康疲劳状态证候分型提供参考依据。

基于本研究样本数据，K-means 聚类结果显示，亚健康疲劳状态可分为 8 大类，根据中医辨证原则，可以归纳为类气阴两虚证、类阳气亏虚证、类阴阳两虚证、类脾气亏虚证、类痰热扰心证、类气虚血瘀证、类肝郁脾虚证、类肝肾阴虚证。由于纳入聚类的症状数目较多，个别证型中出现了与证候不完全符合的症状，在证候相类性归属分析时，尽量鉴于有多个典型症状的症状组合主体考虑，在整体不影响证型判定的前提下，忽略个别非典型症状。病理性体质与有症状的亚健康的表达形式与证型的名称和内容是一致的^[19]，有研究表明：疲劳型亚健康人群偏颇体质占 59.1%，其中偏颇体质以虚性体质为主，阴虚质、阳虚质、气虚质占比 71.17%^[20]。本研究中类气阴两虚证、类阳气亏虚证、类阴阳两虚证与亚健康中医体质研究结论不谋而合。另有研究指出亚健康人群心理疲劳病位主要在肝，以肝郁兼心脾两虚证多见，佐证了本研究中类肝郁脾虚证、类脾气亏虚证^[7]。类气虚血瘀证、类痰热扰心证及类肝肾阴虚证亦有着典型症状，其病因病机可由偏颇虚证及肝郁兼心脾两虚证推导而出，故可以将其归为亚健康常见证候，由此可见本研究的亚健康疲劳状态 8 大证候分类具有可靠性。但本研究的疾病疲劳状态人群，经过症状聚类的反复尝试，依然没有得到具有明确证候指向的聚类结果，推测是因为疾病疲劳状态中多种疾病的前提因素导致证候聚类不明显，另一方面，也从侧面反映了亚健康疲劳状态的证候分布存在一定共性规律。

综上，此研究运用复杂网络技术探讨了亚健康疲劳状态和疾病疲劳状态人群的主要症状的异同，以及两组疲劳状态人群各核心症状与疲倦间的相互关系，同时，基于临床大样本体检人群的症状数据，通过 K-means 聚类方法，探讨了疲劳状态辨证分型的可能规律，为亚健康疲劳状态证候诊断提供了参考依据，但疾病疲劳状态的证候分布有待于进一步研究。

利益冲突：无。

参 考 文 献

[1] 张雅静, 王天芳, 薛晓琳, 等. 中西医结合疲劳性亚健康判定标准的探讨[J]. 北京中医药, 2009, 28(4): 269-270.

[2] 林月斌, 黄献钟, 黄亦琦, 等. 207 例疲劳性亚健康

- 状态者疲劳状况分析 [J]. 中外医疗, 2018, 37 (31): 153-156, 162.
- [3] 王利敏, 赵歆, 陈家旭, 等. 数据挖掘在亚健康状态研究中的应用展望 [J]. 北京中医药大学学报, 2010, 33 (9): 585-587, 627.
- [4] 朱嵘.《亚健康中医临床指南》解读 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2009, 7 (2): 79-80.
- [5] 刘旺华, 洪净, 张欢. 亚健康中医证候分布研究进展 [A]. 中国中西医结合学会诊断专业委员会第十次全国学术会议 [C], 2016: 6.
- [6] 思金华, 谢慰, 李应昆. “治未病”理论指导下中医防治亚健康的常见措施 [J]. 光明中医, 2008, 23 (6): 746-747.
- [7] 袁保丰. 疲劳型亚健康的中医病机及证型探讨 [J]. 陕西中医药大学学报, 2019, 42 (1): 35-37.
- [8] 聂晓莉, 薛琪, 罗仁, 等. 疲劳型亚健康肾阳虚证血浆代谢组学研究 [J]. 中医杂志, 2013, 54 (10): 861-864.
- [9] 李红琼, 王天芳, 薛晓琳, 等. 疲劳性亚健康判定标准及中医常见证候的文献研究 [J]. 世界中西医结合杂志, 2019, 14 (6): 768-771.
- [10] 王天芳, 王佳佳, 薛晓琳, 等. 疲劳性亚健康状态的中医证候及证候要素分布特点 [J]. 中西医结合学报, 2010, 8 (3): 220-223.
- [11] 曾文颖, 谢晓磊, 徐志兰. 678 例亚健康疲劳患者发病及中医证候分布特点观察 [J]. 中国中西医结合杂志, 2014, 34 (10): 1278-1280.
- [12] 吴寿岭, 阮春雨, 李冬青, 等. 高血压前期人群中代谢综合征发生情况 [J]. 中华高血压杂志, 2010, 18 (4): 335-338.
- [13] 苏臻, 高超, 李向华. 节点中心性对复杂网络传播模式的影响分析 [J]. 物理学报, 2017, 66 (12): 12-37.
- [14] 朱红红, 张志枫, 陈晓, 等. 健康状态简单评估问卷 H20 的设计与评价 [A]. 第四次全国中西医结合诊断学术研讨会 [C], 2010: 4.
- [15] 张建峰, 许家佗, 屠立平, 等. 1754 例非疾病人群亚健康症状及中医证型分布特点研究 [J]. 中国中西医结合杂志, 2017, 37 (8): 934-938.
- [16] Li C, Wang W, Li J, et al. Community detector on symptom networks with applications to fatty liver disease [J]. Physica A, 2019, 527: 121328.
- [17] 谭跃进, 吴俊, 邓宏钟. 复杂网络中节点重要度评估的节点收缩方法 [J]. 系统工程理论与实践, 2006, (11): 79-83, 102.
- [18] 严蓓华, 杨铭, 陈佳蕾, 等. 复杂网络在中医药方面的研究和应用 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18 (7): 276-280.
- [19] 郭蕾, 赵雨薇. 证候、体质与亚健康的关系探析 [J]. 中医杂志, 2017, 58 (3): 192-194.
- [20] 杨俊丽, 崔杨. 疲劳亚健康状态人群中医体质特征分析 [J]. 中国中医药科技, 2018, 25 (1): 122-123.

(收稿: 2020-04-24 在线: 2020-03-02)

责任编辑: 李焕荣

英文责编: 张晶晶

Chinese Journal of Integrative Medicine (中国结合医学杂志) 荣获“2021 中国最具国际影响力学术期刊”

自 2012 年起, 中国知网和清华大学图书馆每年联合研制《中国学术期刊国际引证年报》, 通过 2 万余种国际学术期刊的文献引文大数据挖掘来分析我国学术期刊的国际被引证情况, 目的是为了客观反映我国学术期刊在国际学术研究领域的言语实情。

报告报道了我国学术期刊被国际期刊引用的他引总被引频次 (TC)、他引影响因子 (IF) 和影响力指数 (CI) 等重要的期刊评价指标, 遴选了 CI 排名 TOP 5% 的期刊为“中国最具国际影响力学术期刊”、TOP 6%~10% 的期刊为“中国国际影响力优秀学术期刊”。

自 2012 年至今, *Chinese Journal of Integrative Medicine* 均获评为“中国最具国际影响力学术期刊”。

杂志的发展离不开广大作者、读者以及专家的大力支持, 在此表示由衷的感谢。杂志也愿与广大科研工作者一起努力, 共同促进中西医结合事业发展。