

2型糖尿病四诊客观参数与理化指标、慢性并发症的关联研究*

陆俊红, 徐艺峰, 王忆勤, 郝一鸣**

(上海中医药大学上海市健康辨识与评估重点实验室/中医四诊信息化实验室 上海 201203)

摘要:目的 采用典型相关分析法(Canonical correlation analysis, CCA)分析2型糖尿病(Diabetes mellitus type 2, T2DM)四诊客观参数与理化指标、慢性并发症的相关性。探寻可反映2型糖尿病患者理化指标、慢性并发症的四诊客观参数。方法 应用中医生命信息分析及问诊信息量表采集、提取2型糖尿病患者四诊客观信息。应用CCA探讨四诊客观参数与2型糖尿病的理化指标以及慢性并发症的相关性。结果 T2DM患者整体舌色参数RGB、整体面色参数RGB、脉图时域参数 h_1 、 h_3 、 A_s 与空腹血糖变化、血压升高及冠心病并发的相关性较为密切。结论 在2型糖尿病动态发展过程中,患者的整体舌色参数RGB、整体面色参数RGB、脉图时域参数 h_1 、 h_3 、 A_s 对于空腹血糖变化及高血压、冠心病发生具有一定的提示作用。

关键词:2型糖尿病 四诊客观参数 理化指标 慢性并发症 典型相关分析法

doi: 10.11842/wst.20220218005 中图分类号: R587.1 文献标识码: A

根据世界卫生组织(World Health Organization, WHO)统计显示,全球糖尿病成年人患者近40年内增加了3倍,并预测糖尿病将在2030年成为全球的第七大致死病因^[1]。糖尿病的主要危害是长期高血糖导致多种慢性并发症,包括心脏病、中风、失明、肾功能衰竭、下肢截肢等,涉及身体多个系统和器官,具有很高的致残率和致死率,同时也会给家庭和社会带来沉重的负担^[2]。

中国糖尿病患者以2型糖尿病(T2DM)居多,中医诊断的核心是“辨证论治”,其中辨证是以望、闻、问、切四诊的结果作为依据,通过四诊合参来得到病证诊断的结论。传统中医诊断往往取决于医生的主观意识和临床经验,易受到外界的光线、湿度、温度等因素的影响,缺乏统一的客观标准,导致辨证的精确度较差^[3]。另外由于中医证的概念在各医家的认识上存在差异,诊断规范和辨证标准目前尚未统一,也会使得

辨证的结果不一^[4]。因此提取并分析2型糖尿病的中医四诊客观信息对其进一步研究至关重要。目前中医四诊客观化研究已取得了较好的进展,本课题组在中医舌诊、面诊、声诊、问诊、脉诊客观信息采集及参数提取分析方面具有较丰富的经验,为2型糖尿病的四诊信息客观化研究提供了必要条件^[5-6]。2型糖尿病病程复杂,研究过程中常见理化指标有血压(Blood pressure, BP)、空腹血糖(Fasting blood glucose, FPG)、低密度脂蛋白(Low density lipoprotein, LDL)、尿酸(Uric acid, UA)等,观察以上理化指标的变化在研究2型糖尿病不同并发症中具有重要价值^[7]。且目前关于2型糖尿病的研究多见为:2型糖尿病不同中医辨证分型间理化指标异同性研究、不同阶段中医四诊信息与理化指标客观化的规律研究^[8-9]等。尚无将2型糖尿病四诊客观参数与理化指标、慢性并发症进行关联研究的相关文章。因此,本课题组收集并分析T2DM患

收稿日期:2022-02-18

修回日期:2022-04-15

* 上海市卫计委科研项目(20164Y0279):基于四诊客观化信息及理化指标的2型糖尿病危险因素研究,负责人:郝一鸣;上海市科委科技计划项目(21DZ2271000):上海市健康辨识与评估重点实验室,负责人:王忆勤;上海市教委专项(2021科技02-37):上海中医药慢性病防治与健康服务省部共建协同创新中心,负责人:张磊。

** 通讯作者:郝一鸣,博士,高级实验师,主要研究方向:中医诊断客观化研究。

者的一般资料、四诊客观参数,运用典型相关分析法(Canonical correlation analysis, CCA)开展四诊客观参数与2型糖尿病理化指标、慢性并发症的关联研究,以期对2型糖尿病及慢性并发症的风险预警奠定研究基础,同时也为中医四诊检测仪器在科研和临床中的推广应用提供依据。

1 对象与方法

1.1 一般资料

选取2014年1月-2016年12月于上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院中医内科特需门诊、曙光医院东院内分泌科住院部、上海市强生职工医院中医内科门诊及市中医医院内科住院部就诊的2型糖尿病患者156例。正常对照组为本校健康教职工、研究生及参加2010年上海市“张江杯”健身球比赛的健康成年人。

1.2 诊断标准

关于糖尿病的西医诊断参考《美国糖尿病协会糖尿病诊疗指南》(2014年)。中医上糖尿病的证候诊断参考《中医内科学》及《中药新药临床研究指导原则(试行)》。每份病例交予2位具有副高职称(或以上)的中医专家,遵循中医证候诊断标准,对其进行诊断。

1.3 纳入标准

①符合西医的糖尿病诊断标准。②符合中医证候中糖尿病的诊断标准。③年龄30-80周岁。④知情并签署同意书。

1.4 排除标准

①处在妊娠或哺乳期妇女。②患有重大精神疾病的患者。③合并有心、肝、肺等重大脏器疾病。④拒绝签署知情同意书。

1.5 中医四诊信息采集方法

本研究中的采样人员均经过标准化培训,实行标准化采集过程,控制样本质量,以确保所获数据客观、真实、准确,从而达到进行科学分析的要求。

1.5.1 望诊(舌象、面象)信息采集方法

运用中医生生命信息分析系统采集舌象和面象信息。患者取正坐位,下颌置于舌面固定架上,面部充分贴近固定框,面部肌肉放松,进行拍摄;然后嘴张开至最大,舌面平展,舌体向外,舌尖向下,保持3-4 s,进行拍摄,排除面部化妆以及因食物、药物等造成染苔者。利用自动结合手动校正舌面象分割路径的方法

提取保存面、舌象参数。

面象参数包括:前额、眼眶、脸颊、鼻子、下颏、口唇、面整体在HSV和RGB色彩空间的颜色参数等42个。

舌象参数是指舌尖部、舌中部、舌根部、舌左部、舌右部、舌整体的舌体及舌苔在色调饱和度(Hue saturation value, HSV)和红绿兰彩色值(Red、Green、Blue)RGB色彩空间的颜色参数,舌裂纹参数(Crack)、点刺参数(Spotsthorn)、胖瘦参数(Enlargedthin),苔腐腻参数(Curdygreasy)、厚薄参数(Thickthin)、剥落参数(Peeledcoating)等78个。

面象参数包括:前额、眼眶、脸颊、鼻子、下颏、口唇、面整体在HSV和RGB色彩空间的颜色参数等42个。

1.5.2 声诊信息采集方法

运用中医生生命信息分析系统采集声诊信息。采集对象在外界噪音低于30 dB、相对安静的环境下,采取自然坐姿,带上耳麦式话筒,口唇距离话筒约10 cm,嘱其自然放松,使用平常说话声音,跟读软件,录制元音/a:/。最后通过该系统自带软件,提取声音参数,以Excel格式保存。

声音参数是指共振峰参数,包括:F1、F2、F3、F4共4个。

1.5.3 脉象信息采集方法

运用中医生生命信息分析系统采集脉象信息。采集对象取正坐位或仰卧位,前臂自然向前平展,与心脏处于同一水平,手腕伸直,手掌向上,手指微微弯曲,在腕关节下面垫上松软的脉枕,以保持局部气血畅通,便于检测脉象,被采集者在采集前需静坐或静卧3 min以上。脉象采集时取双手关部最佳脉压力段,采样时间为1 min,采样频率为720 Hz。最后通过

表1 典型相关系数

典型变量编号	典型相关系数	Wilk's	Chi-SQ	DF	P
1*	0.718	0.045	395.148	264.000	0.000
2*	0.687	0.092	303.088	224.000	0.000
3*	0.647	0.174	222.091	186.000	0.036
4	0.559	0.299	153.218	150.000	0.412
5	0.516	0.435	105.597	116.000	0.746
6	0.471	0.594	66.217	84.000	0.924
7	0.392	0.763	34.296	54.000	0.983
8	0.313	0.902	13.100	26.000	0.983

注:*表示P<0.05。

表2 常规理化指标及慢性并发症标准化系数

Set1	1	2	3	4	5	6	7	8
BP [□]	0.342	-0.254	0.746	-0.133	-0.430	-0.186	-0.232	-0.243
FPG [*]	-0.512	0.155	0.015	0.523	0.085	0.169	-0.701	-0.010
LDL	-0.480	-0.118	0.189	0.129	-0.079	0.287	0.653	-0.502
UA	0.170	-0.146	0.361	-0.210	0.446	0.763	0.041	0.281
冠心病 [△]	0.422	0.729	-0.102	0.306	0.196	0.262	-0.026	-0.380
肾病	0.079	0.213	0.177	0.608	0.360	-0.608	0.258	0.344
视网膜病变	0.393	-0.455	-0.345	0.695	-0.116	0.259	-0.109	0.066
神经病变	-0.025	0.384	0.167	0.141	-0.649	0.285	0.297	0.487

注:*表示在第一典型变量中标准化系数>0.5;△表示在第二典型变量中标准化系数>0.5;□表示在第三典型变量中标准化系数>0.5。

表3 四诊客观参数及一般资料标准化系数

Set2	1	2	3	4	5	6	7	8
TC_R [□]	0.391	-0.002	-1.285	0.126	-1.008	0.239	0.593	-2.339
TC_G [△]	-0.785	-2.439	0.697	-0.238	0.238	-1.036	1.920	1.229
TC_B [△]	0.095	2.474	0.773	-0.056	1.453	0.563	-2.751	0.813
CC_H	-0.035	-0.322	-0.230	0.394	-0.414	0.121	0.008	-0.247
CC_S	-0.485	0.067	0.483	-0.441	0.908	-0.416	-0.654	0.506
CC_V	0.415	0.145	0.022	-0.063	-0.047	-0.200	-0.641	0.313
CRACK	0.395	-0.171	-0.163	0.429	0.087	-0.002	-0.392	0.080
SPOTSTHORN	0.033	-0.173	-0.501	0.307	0.132	0.175	0.209	0.283
ENLARGEDTHIN	0.120	0.110	-0.091	-0.167	0.177	-0.013	0.357	0.030
CURDYGREASY	-0.123	-0.184	0.189	0.532	0.292	-0.331	-0.172	-0.385
THICKTHIN	-0.237	-0.381	-0.005	0.042	-0.042	0.044	0.200	0.177
PEELED COATING	0.048	0.372	0.112	-0.517	0.017	0.624	0.047	-0.133
FC_R ^{*□}	-1.045	-0.439	1.954	1.362	-0.588	-0.364	0.475	2.131
FC_G ^{*□}	1.779	0.890	-1.929	-0.765	-0.798	1.745	-0.933	-1.180
FC_B [△]	-0.800	-1.002	0.423	-1.102	1.247	-1.328	0.587	-0.305
F1	0.238	0.237	-0.034	-0.045	-0.003	0.125	0.287	-0.322
F2	-0.246	-0.045	0.083	-0.187	-0.146	-0.382	-0.165	-0.215
F3	0.128	0.199	-0.009	-0.106	0.138	-0.191	0.087	0.557
F4	0.515	0.196	-0.150	0.275	0.176	-0.144	-0.198	0.216
h ₁ [*]	1.425	0.206	-0.555	0.760	-0.987	0.647	-0.328	-1.217
h ₃ [*]	-1.193	0.966	0.493	-0.465	-1.600	-1.230	-0.573	-0.032
h ₄	0.179	-0.119	-0.410	-0.096	-0.407	0.138	-0.062	0.002
h ₅	-0.021	-0.130	0.083	-0.126	-0.038	0.277	-0.249	0.301
t ₁	-0.140	0.530	-0.188	-0.201	-0.184	0.165	0.354	0.228
t ₄	-0.090	0.598	-0.280	-0.045	-1.346	-0.189	-0.275	-0.157
t ₅	0.451	-0.160	0.096	0.045	0.298	0.119	-0.089	0.021
t	0.164	-0.397	0.169	0.270	-0.006	-0.168	0.406	-0.008
W	0.316	-0.393	-0.100	0.301	0.181	0.363	-0.043	-0.375
As [△]	0.015	-1.495	0.629	-0.009	3.150	0.497	1.227	1.208
Ad	-0.479	0.467	0.085	-0.414	0.210	-0.519	-0.052	0.014
AGE	0.395	-0.017	0.417	0.065	-0.298	0.192	-0.097	0.006
BMI	-0.166	0.189	0.397	0.067	-0.023	0.416	-0.045	-0.008
病程	-0.339	0.450	0.222	0.203	0.175	-0.269	0.255	0.272

注:*表示在第一典型变量中标准化系数>1.0;△表示在第二典型变量中标准化系数>1.0;□表示在第三典型变量中标准化系数>1.0。

该系统自带软件,提取脉象参数,以Excel格式保存。

脉象参数是指双手脉图时域参数,包括:主波幅值(h_1)、重搏前波幅值(h_3)、降中峡幅值(h_4)、重搏波幅值(h_5)、急性射血期时值(t_1)、收缩期时值(t_4)、舒张期时值(t_5)、脉动周期时值(t)、主波上1/3宽度(W)、收缩期面积(A_s)、舒张期面积(A_d)、 h_3/h_1 、 h_4/h_1 、 h_5/h_1 、 W/t 等30个。

1.5.4 一般资料信息采集方法

一般资料主要包括:姓名、性别、年龄、身高、体重、病程、并发症、当日常规理化指标(血压、血糖、血脂、尿酸)等。

1.6 统计学方法及理化指标

典型相关分析法(CCA)是利用2组变量间的线性关系反映2组变量间整体相关性的统计学方法。

本实验以糖尿病常规理化指标及慢性并发症数据集Set1={血压(BP),空腹血糖(FPG),低密度脂蛋白(LDL),血尿酸(UA),冠心病,肾病,视网膜病变,神经病变}为第一组变量;以四诊客观参数及一般资料数据集Set2={整体舌色R(TC_R),整体舌色G(TC_G),整体舌色B(TC_B),整体苔色H(CC_H),整体苔色S(CC_S),整体苔色(CC_V),裂纹参数(CRACK),点刺参数(SPOTSTHORN),胖瘦参数(ENLARGEDTHIN),腐腻参数(CURDYGREASY),厚薄参数(THICKTHIN),剥落参数(PEELED COATING),整体面色R(FC_R),整体面色G(FC_G),整体面色B(FC_B),声诊共振峰参数(F1、F2、F3、F4),右手脉图时域参数(h_1 、 h_3 、 h_4 、 h_5 、 t_1 、 t_4 、 t_5 、 t 、 W 、 A_s 、 A_d),年龄(AGE),体质指数(Body mass index, BMI),病程}为第二组变量。使用IBM SPSS Statistics 19.0统计软件进行CCA。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 认为有统计学意义。

2 结果

2型糖尿病常规理化指标及慢性并发症与四诊客观参数及一般资料两组变量的典型相关系数由表1可见,两组变量分析共提取出的8个典型变量,其中前3个典型变量相关系数分别为0.000、0.000、0.036有统计学意义($P<0.05$),且典型相关系数较大,说明在这3个典型变量下,两组变量之间有相关性。

T2DM常规理化指标及慢性并发症与四诊客观参数及一般资料两组变量的标准化系数及前三个典型

变量的典型结构示意图由表2-3、图1-3可见,第一队第一典型变量中标准化系数相对较大的参数有:FPG、FC_R、FC_G、 h_1 、 h_3 ,说明FPG的变化与FC_R、FC_G、 h_1 、 h_3 的关系较密切。其中FPG与FC_R、 h_3 呈正相关,与FC_G、 h_1 呈负相关。

第二典型变量中标准化系数相对较大的参数有:冠心病、TC_G、TC_B、FC_B、 A_s ,说明冠心病的发生与TC_G、TC_B、FC_B、 A_s 的关系较密切。其中冠心病与TC_B呈正相关,与TC_G、FC_B、 A_s 呈负相关。

第三典型变量中标准化系数相对较大的参数有:BP、TC_R、FC_R、FC_G,说明BP的发生与TC_R、FC_R、FC_G的关系较密切。其中BP与FC_R呈正相关,与TC_R、FC_G呈负相关。

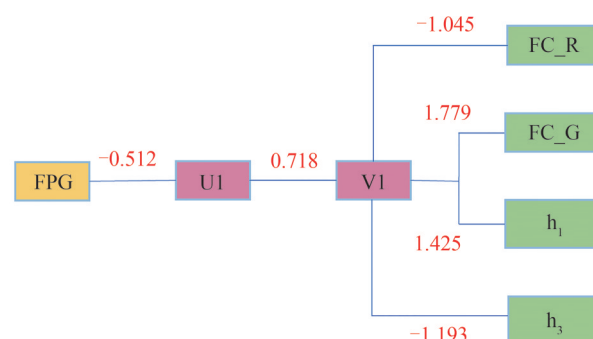


图1 第一典型变量的典型结构示意图

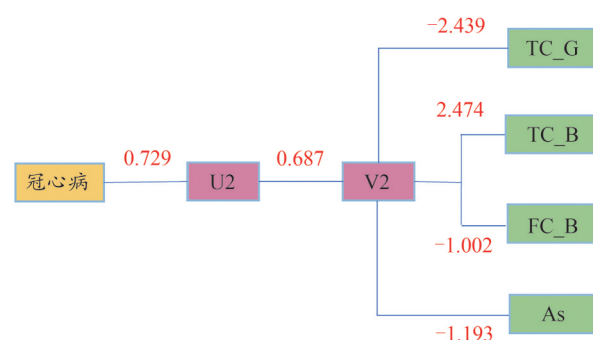


图2 第二典型变量的典型结构示意图

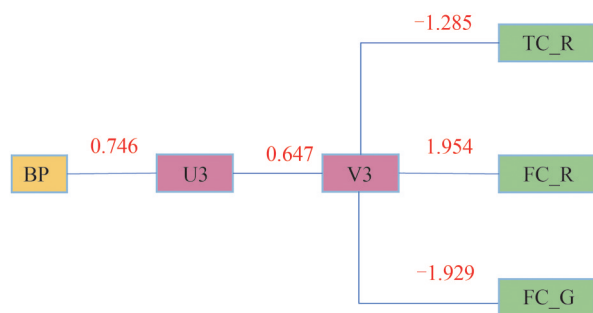


图3 第三典型变量的典型结构示意图

因此, T2DM 患者四诊客观参数 TC_R、TC_G、TC_B、FC_R、FC_G、FC_B、 h_1 、 h_3 、As 与 FPG 变化、BP 升高及冠心病并发的相关性较为密切。

3 讨论

糖尿病在中医上属于消渴病, 临床表现多为多饮、多食、多尿及消瘦等。糖尿病早期的临床症状并不明显, 在病情加重时会出现微血管、神经、内脏、关节等并发症。消渴病的病因主要为热病火燥、五志过极、过食肥甘等, 病位主要于胃、肺、肾 3 大脏器。阴虚为其主要病机, 随后可产生燥热的外在表现。

当 2 型糖尿病患者血糖控制不佳时, 人体全身各个器官都可能出现慢性并发症, 从而增加过早死亡的总体风险。蒋蔚等^[10]调查 2015 年宜昌市城区 T2DM 患者, 发现 6.18% 患者发生慢性并发症, 其中合并 5 种和 1 种并发症者最集中, 占 83.82%, 以合并周围血管病、眼并发症和肾病为主。石敏等^[11]观察 2013–2014 年长沙湘雅医院 T2DM 患者, 慢性并发症发生率由高到低依次为神经病变、心血管病变、视网膜病变、肾病、糖尿病足、脑血管病变, 几乎都同时合并多种并发症。杨莉丽等^[12]筛查 2014 年上海市奉贤区农村老年 T2DM 患者的慢性并发症, 其中有 1 种或多种并发症的检出率为 92.7%, 并发症发生率由高到低依次为神经病变、血管病变、肾病、眼部疾病。

近年来, 越来越多的研究显示, T2DM 患者多伴有高血压和脂质代谢异常; 高血压和脂质代谢异常也是 T2DM 发生的危险因素, 两者之间相互关联, 相互影响。Cambra 等^[13]调查西班牙 32 638 例 2 型糖尿病患者的基本情况, 发现伴有高血压者达 60%, 伴有低密度脂蛋白偏高者达 59%。本研究也发现 T2DM 患者中, 伴有高血压者比例最大, 其次是伴有高血脂。另有研究者分别调查杭州市、南充市、贵阳市的 2 型糖尿病患者, 均认为高血压、高血脂可以作为 T2DM 发生的主要危险因素^[14–16]。薛哲哲等^[17]对 1569 例 2 型糖尿病患者进行研究分析, 发现其心脑血管疾病、BMI、血肌酐、高血压等指标都与中医证候相关。由此可见 T2DM 慢性并发症种类繁多, 目前较为多见的是肾病、视网膜病变、神经病变、冠心病, 高血压、高血脂等。因此观察 T2DM 患者的 BP、FPG、LDL、UA 等理化指标有助于研究 T2DM 患者慢性并发症的进程。

本研究综合分析 T2DM 患者四诊客观参数及一般

资料与理化指标、慢性并发症之间的相关性, 发现 T2DM 患者整体舌色参数 RGB、整体面色参数 RGB、脉图时域参数 h_1 、 h_3 、As 与空腹血糖变化、血压升高及冠心病并发的相关性较为密切。其中, 空腹血糖变化、高血压发生与面色 R 呈正相关, 与面色 G 呈负相关, 说明糖尿病空腹血糖升高或兼有血压升高时, 面色偏青, 多与患者血行不畅、瘀血内阻有关。空腹血糖变化还与脉图时域参数 h_3 呈正相关, 与 h_1 呈负相关。其中, h_1 主要反映了左心室的射血功能和大动脉的弹性, 当左心室收缩力强、大动脉弹性良好的状态下, h_1 偏高, 反之则偏小。所以糖尿病空腹血糖升高时, h_3 则增大, 说明动脉血管弹性变差、外周阻力增高; h_1 减小, 说明左心室收缩力减弱, 大动脉顺应性变差。这一病理改变多与 T2DM 患者易发生动脉粥样硬化症有关, 中医则认为 T2DM 多伴有痰湿、血瘀所致。高血压发生还与舌色 R 呈负相关, 说明 T2DM 兼有血压升高时, 舌色偏红绛, 多因肝火上炎于舌络所致。冠心病发生与舌色 B 呈正相关, 与舌色 G、面色 B 呈负相关, 说明 T2DM 并发冠心病时, 舌色偏紫, 面色偏黑, 多由血瘀所致; 还与 As 呈负相关, As 为心脏收缩期时的脉图面积, 与心排出量有关, 冠心病时心脏收缩功能欠佳, 心排出量下降, 故见 As 减小。由此可见, 在 T2DM 动态发展过程中, 患者的整体舌色参数 RGB、整体面色参数 RGB、脉图时域参数 h_1 、 h_3 、As 对于空腹血糖变化及高血压、冠心病发生具有一定的提示作用。

4 问题与展望

本研究在课题组中医四诊客观化研究成果的基础上, 运用多种统计学方法及模式识别技术, 分析 2 型糖尿病各证候的四诊客观特征, 建立证候识别模型, 并开展四诊客观参数与 2 型糖尿病理化指标、慢性并发症的关联研究, 为基于四诊客观化的 2 型糖尿病证候诊断标准、风险预警以及疗效评价研究提供了一定的科学依据。但是由于本研究中的病例数量有限, 前瞻性研究尚缺乏, 且未将患者的家族史、生活习惯等一般资料以及治疗情况纳入相关性分析, 故在今后的研究中, 将主要从以下两个方面进行: ①继续扩大样本量, 将 2 型糖尿病理化指标与四诊客观参数相结合, 运用支持向量机(Support vector machine, SVM)、随机森林等多种模式识别方法, 优化证候识别模型, 为证候诊断标准研究提供数据支持。②将 2 型糖尿

病易感人群纳入前瞻性研究,基于四诊客观参数,结合家族史、血型、生活习惯、治疗等信息,运用多种统计学方法全面筛选2型糖尿病的病证敏感指标,从多

方位、多层次探讨2型糖尿病及慢性并发症发生、发展的危险因素,为本病的风险评估及预警提供科学依据。

参考文献

- 1 巴木. WHO 报告称全球糖尿病每年导致 320 万人死亡. 国外医学情报, 2004, 7:40.
- 2 宋美娟. 血糖控制达标是预防糖尿病并发症的基础. 工会博览(理论版), 2009, (11):86.
- 3 王忆勤. 基于中医四诊信息的冠心病病证诊断研究. 2014 第六届国际心脏病大会——主题: 为幸福的家庭寻找最佳答案 会刊. 海口, 2014:149.
- 4 袁静. 中医证候规范化研究方法浅析. 辽宁中医杂志, 2007, 34(3): 296-297.
- 5 郝一鸣, 王忆勤, 张之辰, 等. 2 型糖尿病患者舌象参数特征及与空腹血糖的相关性初探. 时珍国医国药, 2017, 28(1):253-255.
- 6 郝一鸣, 钱鹏, 燕海霞, 等. 60 例糖尿病患者脉图参数特征分析. 中华中医药学刊, 2011, 29(4):763-765.
- 7 柴军土. 2 型糖尿病患者大血管病变与脂蛋白(a)的关系. 河北医科大学学报, 2010, 31(6):639-641.
- 8 张科. 新诊断 2 型糖尿病不同中医辨证分型间理化指标异同性的研究. 沈阳: 辽宁中医药大学硕士学位论文, 2012.
- 9 赵志玥. 冠心病合并糖尿病各阶段中医四诊信息与理化指标客观化的规律研究. 沈阳: 辽宁中医药大学博士学位论文, 2018.
- 10 蒋蔚, 徐勇. 2015 年宜昌市城区糖尿病患者门诊就诊况分析. 公共卫生与预防医学, 2017, 28(1):60-62.
- 11 石敏, 盛阳昊, 石婷, 等. 中南大学湘雅医院 2 型糖尿病住院病人慢性并发症的发生及用药状况的调查. 药学服务与研究, 2016, 16(1): 59-62.
- 12 杨莉丽, 张文喜, 刘森林. 600 例农村老年糖尿病患者慢性并发症筛查分析. 上海医药, 2015, 36(16):53-54.
- 13 Cambra K, Galbete A, Forga L, *et al.* Sex and age differences in the achievement of control targets in patients with type 2 diabetes: Results from a population-based study in a South European region. *BMC Fam Pract*, 2016, 17(1):144.
- 14 林君英, 蒋园园, 葛阳, 等. 2014 年杭州市萧山区 18 周岁及以上居民糖尿病患病情况及相关危险因素分析. 实用预防医学, 2017, 24(2):141-144.
- 15 何明海, 赵玉章, 刘涛, 等. 南充市居民中老年人 2 型糖尿病患病率调查及危险因素分析. 中华临床医师杂志(电子版), 2016, 10(19): 2851-2855.
- 16 杨佳熙, 洪峰, 洪阳. 贵阳市某社区 60 岁以上老年人 2 型糖尿病患病现状及危险因素分析. 中国初级卫生保健, 2017, 31(1):29-31.
- 17 薛哲哲, 孙卫卫, 王艺, 等. 1569 例 2 型糖尿病患者中医证型与临床指标相关性研究. 中医药导报, 2021, 27(8):66-70.

Study on the Relationship between Physical and Chemical Indexes and Chronic Complications of Diabetes Mellitus

Lu Junhong, Xu Yifeng, Wang Yiqin, Hao Yiming

(Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai Key Laboratory of Health Identification and Assessment/Laboratory of Traditional Chinese Medicine Four Diagnostic Information, Shanghai 201203, China)

Abstract: Objective Canonical correlation analysis (CCA) was used to analyze the correlation of objective parameters with physical and chemical indexes and chronic complications of diabetes mellitus type 2 (T2DM). Objective parameters of physical and chemical indexes and chronic complications of T2DM patients were explored. Methods Objective information of T2DM patients were collected and extracted by TCM life information analysis system and consultation information scale. Correlation between the objective parameters of four diagnoses and physical and chemical indexes and chronic complications of T2DM were explored by CCA. Results Overall tongue color parameters RGB, overall complexion parameters RGB, pulse time domain parameters H1, H3, As were closely correlated with fasting blood glucose, elevated blood pressure and coronary heart disease in T2DM patients. Conclusion In the dynamic development of T2DM, the overall tongue color parameters RGB, overall complexion parameters RGB, pulse time domain parameters

h_1 , h_3 and as of patients have certain suggestive effects on the changes of fasting blood glucose, hypertension and coronary heart disease.

Keywords: Diabetes mellitus type 2, Four objective parameters, Physical and chemical indicators, Chronic complications, Typical correlation analysis

(责任编辑: 刘玥辰)