

2型糖尿病患者中医主证脉诊客观参数分析*

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 分析2型糖尿病患者不同中医主证的脉象特征参数,为该病证临床诊断提供脉诊客观化指标。方法 使用Smart TCM-I型中医生命信息分析系统采集408例2型糖尿病患者的脉象信息,提取并分析该病气虚组、阴虚组、气阴两虚组、阴阳两虚组的脉象特征及各主证对应的双手脉图时域参数。结果 各证候组双手重搏前波幅值(h_3)、急性射血期时值(t_1)明显高于正常组,而重搏波幅值(h_5)以及 h_5/h_1 值明显低于正常组($P<0.05$)。各证候组间比较,气虚组双手 h_3 显著低于阴虚组, t_1 显著低于阴虚组、阴阳两虚组; h_5 显著高于阴虚组, h_5/h_1 显著高于阴虚组、气阴两虚组、阴阳两虚组,气阴两虚组双手 h_5 显著高于阴虚组, h_5/h_1 显著高于阴虚组、阴阳两虚组($P<0.05$)。结论 2型糖尿病患者各主证的脉象特征参数具有差异性,将为进一步研究2型糖尿病证候分类识别提供脉诊客观参数。

关键词:2型糖尿病 脉诊 客观化 脉象参数

doi: 10.11842/wst.20210818004

中图分类号: R241.1

文献标识码: A

近年来,我国糖尿病(Diabetes mellitus)患病率趋势逐渐升高。国际糖尿病联盟(第五版)指出,在中国20-79岁年龄段的人群中,糖尿病患者的数量高达9240万,大约占全世界糖尿病患者总数的25%^[1]。根据世界卫生组织(World Health Organization, WHO)的预测,到2025年全球糖尿病患者数量将会超过3亿人^[2],而中国糖尿病患者的数量目前处于世界第一。在我国糖尿病患者中有90%的患者属于2型糖尿病(Diabetes mellitus type 2, T2DM),因此,我国2型糖尿病的治疗问题将会为整个社会带来沉重的医疗和经济负担。

望、闻、问、切是中医诊断收集病情资料的基本方法,脉诊作为切诊的重要组成部分,在中医诊法中发挥着巨大作用。然而中医脉诊有着“在心易了,指下难明”的特点^[3],使得传统诊脉方法缺少客观性。近年来,随着科技的日新月异,用于采集脉诊客观信息的仪器设备也在不断地发展更新,并越来越广泛地应用于不同种类疾病的研究,取得了相应的成果。目前对

于2型糖尿病的脉诊客观化研究多见对患者脉搏弦紧程度及脉搏传导速度的探讨^[4-5],以及对于如何更高效准确地提取糖尿病患者脉搏波等研究。这些研究忽略了中医辨证论治的过程,中医认为同一疾病的不同发展阶段会出现不同的证型,不同证型糖尿病患者的脉象存在较大的差异,研究其差异可以为临床分型诊断糖尿病提供参考信息^[6]。关于提取2型糖尿病患者不同中医主证脉诊客观参数并进行客观参数分析的研究极为少见,因此本课题组采用脉诊采集设备获取2型糖尿病患者的脉象客观化信息,并对不同主证的2型糖尿病的脉象参数进行分析,以期对2型糖尿病辨证施治以及预后提供脉诊的客观性依据。

1 对象与方法

1.1 一般资料

本研究总共纳入2型糖尿病患者408例,病例来自2014年1月-2016年12月在上海中医药大学附属

收稿日期:2021-08-18

修回日期:2022-11-09

* 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。

表1 糖尿病组与正常组性别、年龄

组别	例数	性别		男女比例	年龄(岁)
		男(例)	女(例)		
糖尿病组	408	183	225	1:1.23	64.07±10.82
正常组	50	22	28	1:1.27	61.40±10.08

表2 糖尿病主证分布情况(n=408)

主证	频数(次)	频率(%)
气虚	142	34.80
阴虚	67	16.42
气阴两虚	109	26.72
阴阳两虚	90	22.06

表3 气虚组兼证分布情况(n=142)

兼证	频数(次)	频率(%)
痰湿	27	19.01
痰湿气滞	3	2.11
痰湿血瘀	53	37.32
痰湿气滞血瘀	11	7.75
气滞	1	0.70
气滞血瘀	8	5.63
血瘀	29	20.42

表4 阴虚组兼证分布情况(n=67)

兼证	频数(次)	频率(%)
痰湿	10	14.93
痰湿气滞	1	1.49
痰湿血瘀	8	11.94
痰湿气滞血瘀	4	5.97
气滞	3	4.48
气滞血瘀	7	10.45
血瘀	24	35.82

表5 气阴两虚组兼证分布情况(n=109)

兼证	频数(次)	频率(%)
痰湿	10	9.17
痰湿气滞	2	1.83
痰湿血瘀	34	31.19
痰湿气滞血瘀	10	9.17
气滞	3	2.75
气滞血瘀	3	2.75
血瘀	37	33.94

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、市中医医院内科住院部及上海市强生职工医院中医内科门诊。50例健康人群为正常组,正常对照组为该校健康教职工、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。将

表6 阴阳两虚组兼证分布情况(n=90)

兼证	频数(次)	频率(%)
痰湿	5	5.56
痰湿气滞	2	2.22
痰湿血瘀	22	24.44
痰湿气滞血瘀	6	6.67
气滞	4	4.44
气滞血瘀	17	18.89
血瘀	26	28.89

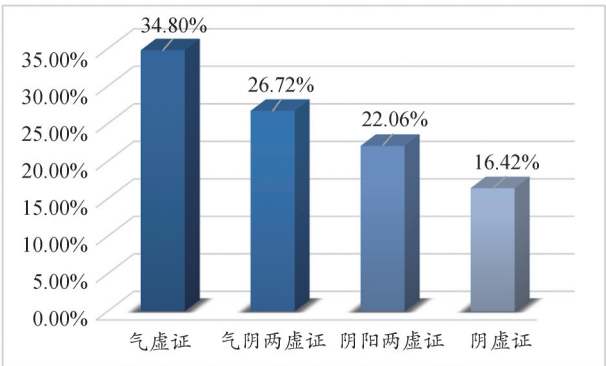


图1 糖尿病主证分布情况

408例2型糖尿病患者分为气虚组142例,阴虚组67例,气阴两虚组109例,阴阳两虚组90例,两组年龄、性别见表1。糖尿病组平均年龄为(64.07±10.82)岁,男女比例为1:1.23。正常组平均年龄为(61.40±10.08)岁,男女比例1:1.27。两组在年龄、性别、男女比例一般资料上无明显差异($P>0.05$),具可比性。

本次纳入2型糖尿病患者病例主证及各组兼证分布情况如下表2-6和图1-2)。408例糖尿病患者按主证分为4种证候,其中气虚证(34.80%)例数最多,其余由多到少依次是气阴两虚证(26.72%)、阴阳两虚证(22.06%)、阴虚证(16.42%)。

每组主证按兼证又分为7种证候。气虚组中,所占比例最高的前3位兼证依次是痰湿血瘀证(37.32%)、血瘀证(20.42%)、痰湿证(19.01%);阴虚组中,所占比例最高的前3位兼证依次是血瘀证(35.82%)、痰湿证(14.93%)、痰湿血瘀证(11.94%);气阴两虚组中,所占比例最高的前3位兼证依次是血瘀证(33.94%)、痰湿血瘀证(31.19%)、痰湿证(9.17%)/痰湿气滞血瘀证(9.17%);阴阳两虚组中,所占比例最高的前3位兼证依次是血瘀证(28.89%)、痰湿血瘀证(24.44%)、气滞血瘀证(18.89%)。痰湿证有寒热之别,本文此处不再细分。根据证候频数的高低,本文主要以糖尿病的4种主证为研究对象。

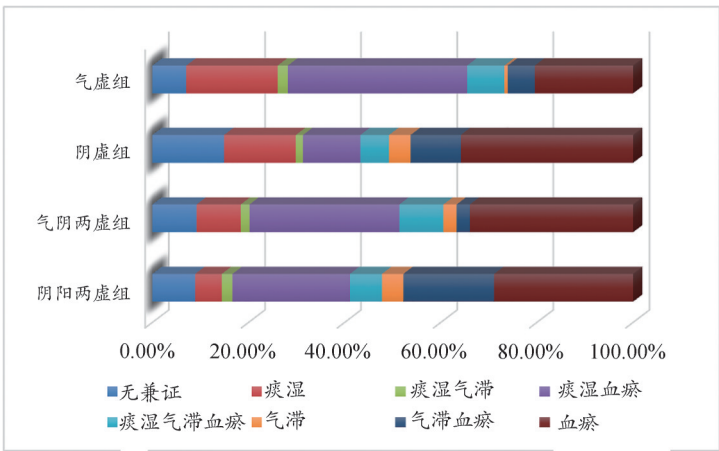


图2 糖尿病兼证分布情况

表7 气虚组脉象特征(频数前5位)(n=142)

脉象	频数(次)	频率(%)
细弦脉	39	27.46
弦脉	37	26.06
滑脉	14	9.86
细脉	12	8.45
细滑脉	3	2.11

1.2 诊断标准

西医中对于2型糖尿病的诊断参照《美国糖尿病协会糖尿病诊疗指南》(2014年)。中医学中对于2型糖尿病证候的诊断标准参照《中医内科学》及《中药新药临床研究指导原则(试行)》,同时参考临床流调和专家论证,拟定的糖尿病的主证包括:阴虚证、气虚证、阴阳两虚证、气阴两虚证,同时糖尿病兼证包括:气滞证、血瘀证、痰湿证。将所有病例交由至少2位具有副高级别职称(或以上)的中医学专家进行诊断,同时参考中医的相关诊断标准,并将专家诊断结果相同的作为该糖尿病病例的诊断结果。

1.3 纳入标准

①符合西医2型糖尿病的诊断标准;②符合中医证候诊断标准;③年龄范围为30-80周岁;④患者及家属均知情并签署知情同意书。

1.4 排除标准

①妊娠期妇女或哺乳期妇女;②精神类疾病患者;③患有心、肝、肺等重大脏器疾病;④近1月内患有糖尿病酮症酸中毒等代谢性疾病。

1.5 脉象信息采集方法

采用中医生生命信息分析系统(型号:Smart TCM-I,厂商:上海亚太计算机信息系统有限公司)对脉象信

息进行分析采集。体位一般采取正坐位或仰卧位,前臂自然状态下向前水平伸展,保持与心脏同一水平方向,同时掌心向上,手指自然弯曲,手腕伸直,并在腕关节下垫松软的脉枕,能够保持局部血流通畅,有助于检测脉象,被采集者在采集前需静坐或静卧3 min以上。脉象采集时选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。最后通过该系统自带软件,得出脉象描述信息,并提取脉象参数,以Excel格式保存。

1.6 统计学方法

将全部数据输入计算机,使用Microsoft Excel 2016软件进行数据管理。使用IBM SPSS Statistics 19.0统计软件进行统计学分析,资料服从正态分布且组间方差齐性的数据采用单因素方差分析,数据结果以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表达;资料不服从正态分布或方差不齐的数据采用Kruskal-Wallis的单因素ANOVA检验,数据结果使用中位数和四分位数间距(M(QL-QU))表达;相关性分析采用多元线性回归、典型相关分析进行探讨。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 认为有统计学意义。脉象描述信息属于等级资料,通过统计脉象描述信息的频数进行分析。

2 结果

2.1 糖尿病主证脉象特征

本研究运用频次分析,观察糖尿病气虚组、阴虚组、气阴两虚组、阴阳两虚组的脉诊信息出现频数,结果见表7-10。对纳入408例糖尿病患者进行主证分析,其中气虚证有142例,比重最大(34.80%),第二是气阴两虚证有109例(26.72%),阴阳两虚证90例

(22.05%), 阴虚证 67 例比重最小 (16.42%)。

气虚组和阴阳两虚组以细弦脉为主, 分别占 27.46% 和 30.00%; 阴虚组和气阴两虚组以弦脉为主, 分别占 37.31% 和 22.02%。同时, 各证候组均可多见滑脉、细脉。临床观察各证候组脉象发现, 气虚组和阴阳两虚组以细弦脉为主; 阴虚组和气阴两虚组以弦

表 8 阴虚组脉象特征(频数前 5 位)($n=67$)

脉象	频数(次)	频率(%)
弦脉	25	37.31
细弦脉	10	14.93
细脉	7	10.45
滑脉	7	10.45
弦涩脉	3	4.48

表 9 气阴两虚组脉象特征(频数前 5 位)($n=109$)

脉象	频数(次)	频率(%)
弦脉	24	22.02
细弦脉	18	16.51
滑脉	14	12.84
细脉	9	8.26
沉细弦脉	7	6.42

表 10 阴阳两虚组脉象特征(频数前 5 位)($n=90$)

脉象	频数(次)	频率(%)
细弦脉	27	30.00
弦脉	22	24.44
滑脉	11	12.22
细脉	8	8.89
数滑脉	3	3.33

表 11 各证候组左手脉图参数比较

分组	n	h_3	h_5	h_5/h_1	t_1
正常组	50	7.74(6.54-9.96)	5.48(4.66-6.70)	0.48(0.43-0.56)	0.11(0.10-0.12)
气虚组	142	8.74 [*] (5.93-13.75)	2.81 [*] (1.41-5.11)	0.39 [*] (0.19-0.47)	0.13 [*] (0.12-0.17)
阴虚组	67	10.77 ^{*△} (7.75-13.18)	1.95 ^{*△} (-0.64-3.63)	0.19 ^{*△} (-0.04-0.38)	0.15 ^{*△} (0.12-0.18)
气阴两虚组	109	9.83 [*] (6.64-13.81)	3.03 ^{*□} (0.71-5.04)	0.35 ^{*△□} (0.06-0.45)	0.13 [*] (0.12-0.19)
阴阳两虚组	90	10.08 [*] (7.57-13.64)	2.33 [*] (0.25-5.00)	0.29 ^{*△□} (0.02-0.44)	0.14 ^{*△} (0.12-0.18)

注:与正常组相比,^{*} $P<0.05$;与气虚组相比,[△] $P<0.05$;与阴虚组相比,[□] $P<0.05$ 。

表 12 各证候组右手脉图参数比较

分组	n	h_3	h_5	h_5/h_1	t_1
正常组	50	7.78(5.98-9.29)	6.01(4.71-7.82)	0.50(0.44-0.56)	0.11(0.11-0.12)
气虚组	142	8.29 [*] (5.73-11.53)	3.50 [*] (1.73-5.47)	0.40 [*] (0.27-0.48)	0.13 [*] (0.11-0.16)
阴虚组	67	9.63 ^{*△} (7.22-12.38)	2.60 ^{*△} (0.26-4.93)	0.31 ^{*△} (0.02-0.42)	0.14 ^{*△} (0.12-0.17)
气阴两虚组	109	9.50 [*] (6.69-13.03)	3.03 ^{*□} (1.05-4.82)	0.34 ^{*△□} (0.14-0.40)	0.13 [*] (0.12-0.18)
阴阳两虚组	90	9.43 [*] (6.93-12.90)	2.78 [*] (0.42-4.72)	0.29 ^{*△□} (0.04-0.43)	0.14 ^{*△} (0.12-0.18)

注:与正常组相比,^{*} $P<0.05$;与气虚组相比,[△] $P<0.05$;与阴虚组相比,[□] $P<0.05$ 。

脉为主。同时,各证候组均可多见滑脉、细脉。

2.2 糖尿病主证脉图客观参数分析

本研究运用 Kruskal-Wallis 单因素 ANOVA 检验, 对糖尿病气虚组、阴虚组、气阴两虚组、阴阳两虚组及正常组的脉诊客观参数进行差异分析, 结果以中位数和四分位数间距($M(QL-QU)$)表达。比较各证候组双手脉图时域参数, 主要包括重搏前波幅值(h_3)、重搏波幅值(h_5)、 h_5/h_1 、急性射血期时值(t_1), 结果见表 11-12。各证候组与正常组比较: 各证候组双手 h_3 、 t_1 显著高于正常组, h_5 、 h_5/h_1 显著低于正常组($P<0.05$)。各证候组组间比较: 气虚组双手 h_3 显著低于阴虚组, t_1 显著低于阴虚组、阴阳两虚组, h_5 显著高于阴虚组, h_5/h_1 显著高于阴虚组、气阴两虚组、阴阳两虚组; 气阴两虚组双手 h_3 显著高于阴虚组, h_5/h_1 显著高于阴虚组、阴阳两虚组($P<0.05$)。

3 讨论

近年来各种脉象仪、脉诊仪的广泛运用, 以及多种数据分析软件的研发进一步为不同疾病患者脉象采集及脉诊客观参数分析提供便利^[7]。许多专家学者致力于研究中医脉诊客观化参数与现代化疾病的结合, 发现脉象参数可为一些常见的疾病如糖尿病、高血压以及肝损伤早期诊断提供客观依据^[8-10]。

DM 属于中医“脾瘅”、“消渴”等范畴, DM 患者的典型症状为多饮、多食、多尿及体重下降, 又称“三多一少”的表现, 但临床上 2 型糖尿病患者中约一半的患

者无症状,80%的DM患者具有皮肤或外阴瘙痒、皮肤化脓性感染、视物模糊等首发症状^[11]。早期2型糖尿病的症状并不明显,一般多在体检中发现,可通过空腹血糖等理化检查方式检测^[12],T2DM早期病情较轻,大多无明显体征,但随着病情加重会出现多种并发症,尤其是微血管和大血管并发症,此类并发症是导致患者致残、致死的主要原因^[13],中医脉诊可以探测患者的脉搏波传导速度,有助于评估患者的血管病变情况,因此脉诊客观化研究对于2型糖尿病患者的血管并发症早期发现和治疗具有一定的意义^[14],2型糖尿病中医脉诊客观化研究目前取得了一些进展,研究发现糖尿病患者的脉搏波传导速度、脉弦紧度等有助于糖尿病患者的证候分型及干预治疗,还有助于早期发现并干预2型糖尿病的心血管病变^[15-16]。另有研究发现脉图参数可以反映糖尿病患者的糖、脂类的代谢水平^[17]。这些研究表明脉诊能够作为T2DM患者临床诊断一种客观化指标。

糖尿病存在病机证候复杂、症状多、病程长的现象,中医临床上将T2DM分为不同的证型,不同证型T2DM患者的脉象特征具有较大的差异^[18]。本研究临床观察2型糖尿病各证候组脉象发现:气虚组和阴阳两虚组以细弦脉为主;阴虚组和气阴两虚组以弦脉为主。同时,各证候组均可多见滑脉、细脉。气虚无力鼓动血液运行,脉体细小而软弱无力,可见细脉。各证候组多兼有气滞、痰湿,气机郁滞或痰湿内阻,阻滞气机,脉气因而紧张,故见弦脉。而痰湿阻遏脉道,气血运行不利,又可见细脉;痰湿壅盛于内,气实血涌,脉势往来流利而见滑脉。

本研究采用脉图时域分析法,对脉搏波波幅的高度与脉动时相的关系进行分析,是脉象研究中最经典、最常用的方法之一^[19]。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 。

由表11-12可见T2DM各证候组双手 h_3 、 t_1 显著高于正常组。 t_1 是左心室快速射血期, h_3 代表重搏前的波峰顶到波图基线的高度,反映动脉血管弹性以及外周阻力大小,如动脉血管由于血管管壁收缩或管壁硬化而引起张力增大,或外周阻力升高时,均可导致 h_3

的幅度升高,同时重搏前波高度的升高一般伴随其时相的提前,提示了当动脉血管处于高张力、高阻力状态时,脉搏反射波传导速度增快,血管弹性变差。各证候组双手 h_5 、 h_5/h_1 显著低于正常组。 h_5 、 h_5/h_1 为重搏波幅度及其与主波幅度的比值,反映了动脉的弹性以及主动脉瓣的功能状态, h_5 、 h_5/h_1 降低提示大动脉顺应性降低,或者主动脉瓣硬化、闭锁不全。糖尿病患者多伴有血压、血脂升高,并发微小血管病变、冠心病等,与患者体内的血栓前状态、血管内皮细胞损伤、血小板功能亢进、抗凝功能减退以及血液流变学的改变密切相关^[20-21]。

T2DM各证候组间比较,双手 h_3 :气虚组<气阴两虚组/阴阳两虚组<阴虚组, t_1 :气虚组<气阴两虚组<阴阳两虚组/阴虚组, h_5 :气虚组/气阴两虚组>阴阳两虚组>阴虚组, h_5/h_1 :气虚组>气阴两虚组>阴阳两虚组/阴虚组。其中,气虚组双手 h_3 显著低于阴虚组, t_1 显著低于阴虚组、阴阳两虚组; h_5 显著高于阴虚组, h_5/h_1 显著高于阴虚组、气阴两虚组、阴阳两虚组,气阴两虚组双手 h_3 显著高于阴虚组, h_5/h_1 显著高于阴虚组、阴阳两虚组($P<0.05$)。以上结果可能由于糖尿病患者多见兼证气滞,且在各证候组中,兼证气滞所占比例:气虚组<气阴两虚组<阴阳两虚组<阴虚组,中医理论认为血液运行依赖气的推动作用,气滞则血行不畅,则血瘀程度加重,进而导致血管硬化程度加大,血管外周阻力增加,所以阴虚组血瘀程度较重,气虚组则较轻。

T2DM早期以热邪为主,伤阴耗气,逐渐出现气虚、阴虚表现,气虚、阴虚日久,阴损及阳,最终导致阴阳两虚。而虚证以及疾病过程中形成的痰湿、气滞等病理因素均可导致血瘀的发生。气虚组处在疾病早中期,因此 h_3 、 t_1 较低,血管阻力较少,随着疾病进展,发展为阴阳两虚以及发生血瘀,导致外周阻力增大,血管弹性下降,则出现 h_5/h_1 较低, h_3 、 t_1 较高的现象^[22]。

综上所述,2型糖尿病不同主证的脉图参数均有差异,获取这些客观参数并分析其变化规律有助于为糖尿病的辨证施治以及预后提供客观的数据支持^[23]。但本研究还存在一些不足,例如纳入的2型糖尿病病例数量有限,缺乏队列研究,且只用了单一的方法提取脉图参数。故在后续的研究中,将会纳入更多病例数量,采集患者治疗前及治疗后的脉诊客观参数并进行对比,运用多种方法提取脉象参数,为2型糖尿病不同证型的诊断及中医疗效评价提供一定的客观化依据。

参考文献

- 郭立新. 糖尿病的流行态势和应对策略. 中国临床保健杂志, 2020, 23(4):433-436.
- 刘士勇. 国内外糖尿病防控现状. 中国社区医师, 2020, 36(26): 13-14.
- 文秀华, 张云飞. 脉图——脉诊客观化的标尺. 新疆中医药, 2004, 22(5):61-64.
- 冯玥. T2DM 中医证型与 HCY 等临床指标的相关性分析. 太原: 山西医科大学硕士学位论文, 2017.
- 徐熊, 温川颀, 宋海贝. 浅谈中医脉诊信息化研究. 成都中医药大学学报, 2020, 43(2):55-59.
- 赵阳. 基于多因素分析的脉搏波中医诊断方法. 武汉: 华中科技大学硕士学位论文, 2016.
- 张子霖. 胰岛素抵抗与中医脉诊客观化指标的相关性研究. 上海: 上海中医药大学硕士学位论文, 2015.
- 蔡梦洁, 张西杰, 陈清光, 等. 330 例社区糖尿病前期人群的脉象特征的研究. 中华中医药学会糖尿病分会全国中医药糖尿病大会(第十九次)资料汇编. 合肥, 2018:121.
- 吴晶. 基于 Wave Intensity 技术的高血压病脉象参数研究. 福州: 福建中医药大学硕士学位论文, 2012.
- 陈宇奇, 陈彦坤, 石天爱, 等. 80 例不同肝功能指标体检人群脉象频域参数差异研究. 亚太传统医药, 2021, 17(1):134-138.
- 仝小林, 刘喜明, 魏军平, 等. 糖尿病中医防治指南. 中国中医药现代远程教育, 2011, 9(4):148-151.
- 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版). 中国实用内科杂志, 2018, 38(4):292-344.
- 杨文英. 中国糖尿病的流行特点及变化趋势. 中国科学: 生命科学, 2018, 48(8):812-819.
- 李慧, 张尚尚, 芦煜, 等. 2 型糖尿病中医数字化、量化的四诊特征研究. 云南中医学院学报, 2015, 38(2):43-46.
- 赵莺, 曾凤. 中老年 2 型糖尿病中医辨证分型与脉图参数相关性研究. 药品评价, 2009, 6(4):153.
- 刘凤群, 林家坤, 巫秋珍, 等. 中医四诊仪对 2 型糖尿病辨证分型相关性研究. 中国中医药现代远程教育, 2016, 14(18):48-50.
- 黄天慧. 2 型糖尿病患者舌脉象参数的临床研究. 武汉: 湖北中医药大学硕士学位论文, 2019.
- 黎元元. 糖尿病证候要素提取与证组组合规律研究. 北京: 中国中医科学院博士学位论文, 2006.
- 丁晓东, 陈聪, 洪静, 等. 脉图时域特征提取方法研究现状及改进策略. 世界科学技术-中医药现代化, 2020, 22(6):2043-2049.
- Hao Y M, Cheng F, Pham M, *et al.* A noninvasive, economical, and instant-result method to diagnose and monitor type 2 diabetes using pulse wave: Case-control study. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2019, 7(4):e11959.
- 詹灵凌, 余永卫, 林发全. II 型糖尿病患者 5 种血栓分子标志物的检测与临床意义. 广西预防医学, 2004, 10(5):264-266.
- 魏红, 徐刚. 从中医整体、动态、平衡观论脉诊客观化研究. 中医杂志, 2014, 55(1):25-27.
- 裴国勇, 郭泽伟, 王姝祺, 等. 2 型糖尿病中医辨证分型的临床特点研究. 中医临床杂志, 2018, 30(12):2249-2252.

Objective Parameter Analysis of Pulse Diagnosis of Main Syndrome of TCM in Type 2 Diabetes Patients

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 This paper analyzes the pulse characteristic parameters of different Chinese medicine certificates in patients with type 2 diabetes, and provides objective index of pulse diagnosis for the clinical diagnosis of the disease. Methods Using Smart TCM-I life information analysis system, the pulse information of 408 patients with type 2 diabetes was collected. The pulse characteristics of the four main syndromes of the disease, including Qi-deficiency group, Yin-deficiency group, Qi-Yin deficiency group and Yin-Yang deficiency group, and the time domain parameters of the two hands pulse chart corresponding to the four main syndromes of the disease were extracted and analyzed. Results Amplitude of wave before double-handed stroke (h_3), acute blood-shooting period values (t_1) were significantly higher than the normal group, and weight pulsation amplitude (h_5), h_5/h_1 was significantly lower than the normal control group ($P<0.05$). The h_3 of hands in Qi-deficiency group was significantly lower than that in Yin-deficiency group, and t_1 was significantly lower than that in Yin-deficiency group and Yin-Yang deficiency group. H_5 , h_5/h_1

h_1 were significantly higher than those in Yin-deficiency group, Qi-Yin deficiency group, and Yin-Yang deficiency group. H_5 and h_5/h_1 in Qi-Yin deficiency group were significantly higher than those in Yin deficiency group and Yin-Yang deficiency group. ($P<0.05$) Conclusion The differences in the pulse characteristic parameters of each principal syndrome in patients with type 2 diabetes will provide objective parameters for further study of the classification and identification of type 2 diabetes symptoms.

Keywords: Type 2 diabetes, Pulse diagnosis, Objectification, Pulse parameters

(责任编辑: 刘玥辰)