

本期导读 2020年是全面建成小康社会的收官之年,也是脱贫攻坚的决胜之年。为推进健康中国建设、实现全面建成小康社会提供坚强的思想保障和强大的精神动力,更好地展现中国共产党领导下的卫生健康事业发展历程和取得的辉煌成就,结合新时代赋予的新内涵,《医学研究杂志》开设了“全民健康助力全面小康”专题栏目,旨在展现我国建国以来医学领域基础、临床、科研工作的重大进展,促进医学领域的学术交流,宣传健康扶贫取得的成就和成功经验,展示全民健康的美好图景或历史意义。

为了积极促进我国居民的健康水平,弘扬和发掘中医药在促进我国居民健康传承创新中的发展,本期专栏推出的论文是《重视糖尿病前期的中西医结合干预研究》,结合中西医对糖尿病前期的认识,分别阐述相应的干预措施,提倡中西医结合防治理念,提出预防糖尿病要重视糖尿病前期的中西医结合干预研究,从而提高我国居民的生活质量。

重视糖尿病前期的中西医结合干预研究

魏军平 韦茂英 肖瑶 李菲 晏蔚田

【作者简介】 魏军平,中国中医科学院广安门医院主任医师、教授、博士生导师,兼任中国中西医结合学会内分泌专业委员会主任委员。从事糖尿病、甲状腺等内分泌代谢疾病临床及基础研究。主持完成世界卫生组织、国家自然科学基金资助项目等课题36项。获中国中西医结合学会科学技术奖一等奖2项、二等奖2项、三等奖3项,中华中医药学会科学技术奖二等奖2项、三等奖1项,北京市科技进步二等奖、三等奖各1项,首都职工优秀技术创新成果奖1项,中国中医药研究促进会一等奖1项。主编、参编书籍30余部,发表科研学术论文139篇。

摘要 糖尿病前期又称为“糖尿病风险增加状态”,糖代谢异常增加了机体发生糖尿病及微血管、大血管等并发症风险。但由于该阶段是可逆的,早期合理干预能有效预防和延缓2型糖尿病的发生,降低潜在并发症的风险。本文结合中、西医对糖尿病前期的认识,分别阐述相应的干预措施,提倡中西医结合防治理念,提出预防糖尿病要重视糖尿病前期的中西医结合干预研究。

关键词 糖尿病前期 干预措施 中西医结合

中图分类号 R2;R5

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.07.001

新中国成立以来,尤其是在实行改革开放政策以后,我国糖尿病预防与控制领域取得了很大的进步,成效显著。1979年在卫生部(现名称为国家卫生健康委员会)的支持下召开了在我国糖尿病防治研究上具有划时代意义的“兰州会议”,这是建国后首次全国糖尿病专题学术会议,提出了中国人空腹血糖节点为6.9mmol/L,此次会议还动员和组织进行全国糖尿病发生率流行病学调查。于1986~1992年在我国

大庆市开展了为期6年的临床试验,首次证明通过生活方式,即饮食、运动、饮食+运动干预分别使糖尿病发生率降低了36.2%、47.1%和38.9%^[1]。我国从20世纪70年代开始探索糖尿病中医辨证施治研究,创立了三型辨证施治体系,并于1986年被纳入卫生部《中药新药临床研究指导原则》,沿用至今。中西医结合治疗糖尿病具有改善临床症状、提高生活质量、有效延缓并发症的发生、减少医疗开支等优势^[2]。在新阶段,通过贯彻落实“中西医并重,预防为主,防重于治”的方针,将我国糖尿病防治战略前移,在糖尿病前期进行合理干预,从而在根源上降低我国糖尿病的发生率。

基金项目:国家卫生和计划生育委员会保健局中央保健科研基金资助项目(W2017BJ43)

作者单位:100053 北京,中国中医科学院广安门医院内分泌科

通讯作者:魏军平,电子邮箱:weijunping@126.com

一、基于现代医学对糖尿病前期的认识

1. 定义:糖尿病前期是指机体糖代谢处于正常与糖尿病之间的特殊阶段,由于该阶段是可逆的,部分患者不会继续发展为2型糖尿病,因此WHO建议将其描述为“中间高血糖”,具体表现为空腹血糖受损

(impaired fasting glucose, IFG)、糖耐量受损(impaired glucose tolerance, IGT)或二者并存(IFG + IGT)。对于中间高血糖的最佳诊断试验和适当的诊断阈值,目前尚无国际共识,以下是不同组织机构给出的定义,详见表1^[3]。

表1 ADA、WHO、IEC 有关于中间高血糖的定义

定义	指标	ADA	WHO	IEC
空腹血糖受损	空腹血糖浓度 (mmol/L)	5.6 ~ 6.9	6.1 ~ 6.9	-
糖耐量异常	75g 葡萄糖负荷后 2h 血糖浓度 (mmol/L)	7.8 ~ 11.0	7.8 ~ 11.0	-
亚临床糖尿病	HbA1c (%)	5.7 ~ 6.4	-	6.0 ~ 6.4

ADA. 美国糖尿病协会;WHO. 世界卫生组织;IEC. 国际专家委员会

2. 流行病学:2019年11月国际糖尿病联盟(International Diabetes Federation, IDF)公布了第9版的全球糖尿病地图,最新研究报告显示,2019年我国20~79岁糖尿病患者及IGT人群数量均位居世界各国之首,IGT患者达5454余万^[4]。2013年“中国慢性病及其危险因素监测”项目研究($n = 170287$)结果显示,参照ADA2010年标准,我国成人糖尿病前期的发生率为35.7%,估计糖尿病前期患者达3.881亿^[5]。虽然本次调查存在一定的局限性,如抽样设计上未将大学生、流动工人纳入研究范围;对每个受试者仅通过单次测量血糖指标进行诊断等,以及目前学术界对采用HbA1c来诊断糖尿病前期存在诸多疑虑,多因素的综合作用可能导致对糖尿病前期人群的高估,但目前国内几次流行病学调查仍从总体上反映我国糖尿病前期人群数量惊人,糖尿病前期人群将成为我国糖尿病盛行的庞大后备军,对这部分人群的早期发现及有效干预将是我国糖尿病防治工作的重点。

3. 糖尿病前期的干预措施:(1)健康教育与管理:通过健康教育讲座、小组式讨论、技能培训(如血糖仪的正确使用)等方式,教导患者如何做到饮食有节、运动有方、怡情悦性,普及全民对糖尿病的认识并提高糖尿病前期患者的自我管理能力和自我管理能力。同时,重视患者家庭成员健康教育,鼓励家庭成员共同参与并督导实施个体化防治计划。依托社区卫生服务中心,构建一个政府主导下的家庭、社区及医院一体化管理模式。(2)药物干预:糖尿病前期本身是一种风险增加状态,早期适当而有效的干预有助于预防或延缓T2DM的发生,降低潜在并发症的风险。目前管理措施主要包括对血糖异常和心血管疾病风险的管理,以强化生活方式干预为基石,在高危情况下,可考虑使用降糖药物如阿卡波糖、二甲双胍。阿卡波糖是中国

唯一获准用于IGT的药物,虽然近期阿卡波糖心血管评估试验[The Acarbose Cardiovascular Evaluation (ACE) trial]结果表明,阿卡波糖并没有降低冠心病合并IGT患者发生主要心血管不良事件的风险,但在5年的中位随访中,T2DM发生的风险降低了18%^[6]。此外,其他干预研究也表明,噻唑烷二酮类药物、肠促胰岛素及减肥药奥利司他均可减少糖尿病前期向糖尿病的转化,但此类药物长期应用的安全性还有待于深入探究、证实。对于糖尿病前期合并有高血压、高脂血症、心脑血管疾病的患者,同时给予相应的降压、调脂、抗血小板等治疗^[7-9]。

二、基于治未病理念的中医药防治糖尿病前期研究

1. 理论渊源:“治未病”是中医学在认识疾病过程中提炼出的重要思想,早在2000多年前的基础医学巨著《黄帝内经》中就有记载:“是故圣人不治已病治未病,不治已乱治未乱……”。我国现存最早的药理学专著《神农本草经》也包含了药物治疗中的预防医学的思想,其载:“凡欲治病,先察其源,候其病机,五脏未虚,六脏未竭,血脉未乱,精神未散,服药必活。若病已成,可得半愈。病势已过,命将难全”。同一药物治疗疾病的最佳时期应该在疾病的初始阶段,病势微弱之时。如果病势已经形成,甚至病势已过,病情加深,则药物的疗效也必然降低,甚至丧失。在糖尿病的防治工作中以“治未病”理念为指导,一方面提高我国民众糖尿病预防保健知识,加强对糖尿病高危人群的筛查、监测,做到未病先防;另一方面预防糖耐量异常、空腹血糖受损等糖尿病前期病变向糖尿病发展,达到既病防变。

2. 病因病机:中医典籍中并无糖尿病前期的称谓,多将其归属于“脾瘕”的范畴,且具有口甘的临

床表现,属于消渴的早期阶段。如《素问·奇病论》中记载:“有病口甘者,病名为何。岐伯曰,此五气之溢也,名曰脾瘕。夫五味入口,藏于胃,脾为之行其精气,津液在脾,故令人口甘也”。课题组前期流行病学调查($n=5465$)结果显示,610例IGT患者中,约52.5%的人群无临床表现,剩余290例患者多见腰背疼痛、腰膝酸软、心烦易怒、头身困重等症状,舌暗或紫、舌红,苔黄,脉弦或滑等体征^[10]。

《素问·奇病论》中有:“脾瘕……此人必数食甘美而多肥也,肥者,令人内热;甘者,令人中满,故其气上溢,转为消渴”。清代张琦·《素问释义》进一步解释到:“食肥则气滞而不达,故内热;食甘则中气缓而善留,故中满”。阐明了饮食不节是脾瘕的重要病因,脾胃蕴热为关键病机,且脾瘕日久进一步化燥伤阴,可转变为消渴。方朝晖等^[11]在安徽省多家医院的内分泌科、中医科及社区卫生服务中心等86个单位调查研究显示,饮食不节、禀赋不足、情志失调、劳欲过度在脾瘕病因中分别占36.2%、9.5%、24.5%和19.9%^[9]。病位主要在脾脏、肾脏、肝脏,发病主要与湿、痰、气滞、热等病理因素相关,存在自身脏腑气虚、阴虚、阳虚等不足^[12]。

3. 中医治疗

(1) 饮食有节:中医学素有“药食同源”之说,某些食物兼有药物的功效,对糖尿病前期患者加以饮食指导可有效规范其生活方式,改善生存质量。食疗总原则是比例平衡、食量有度、性味平衡,结合中医食物性味理论,辨证施食。课题组前期在北京市西城区5个社区卫生服务中心开展的两项临床研究显示,采用中医饮食调养在内的非药物干预疗法,有利于控制T2DM及T2DM合并高血压患者血糖、血压,改善临床症状,提高生存质量,且患者接受度较高,易在人群中推广应用^[13]。

(2) 分型论治:2017年《糖尿病前期中医药循证临床实践指南》中将本病分为4型辨证施治:①湿热蕴脾证,治以清热化湿为法,方用半夏泻心汤加减,常用药半夏、厚朴、黄连、佩兰等;②肝郁气滞证,治以疏肝解郁为法,方用四逆散加减,常用药柴胡、白芍、枳实、石斛等;③脾虚湿盛证,治以健脾化湿为法,方用六君子汤加减,常用药沙参、茯苓、白术、山药、佩兰、陈皮等;④气阴两虚证,治以益气养阴为法,方用七味白术散加减,常用药黄芪、山药、白术、沙参、葛根、麦冬、陈皮等。

(3) 专方治疗:张利民等^[14,15]运用小陷胸汤治疗

痰湿蕴热质IGT患者60例,结果治疗组FBG、PBG、FINS、HOMA-IR、HOMA- β 与治疗前及对照组比较,差异有统计学意义,说明小陷胸汤具有改善胰岛素抵抗,保护胰岛 β 细胞,进而降低血糖的功能。痰湿蕴热体质是兼有痰湿质和湿热质两种体质特征的偏颇体质,小陷胸汤有效降糖的同时,还能调整IGT状态下痰湿蕴热偏颇的体质,尤其对湿热兼痰湿质效果更好。叶文平等^[16]观察了加味越鞠汤(川芎、苍术、香附、栀子、神曲、佩兰、半夏、陈皮)干预气滞痰阻证糖尿病前期患者的临床疗效,结果显示中药加味越鞠汤不仅能降低血糖,而且在降低MBI、WC、WHR、LDL、TC、TG等指标上较对照组为优,表明加味越鞠汤能有效减轻体重,纠正脂代谢紊乱,在一定程度上改善远期预后。肠道菌群是近年来糖尿病领域研究的一大热点,Chen等^[17]研究发现黄连解毒汤可能通过调节肠道微生物群来降低血糖,改善胰岛素抵抗。

(4) 单味中药及中药单体:山药、玉米须等都具有降糖活性,玉米须在有效降糖同时尚能降低血压和尿蛋白。黄芪多糖(APS)是黄芪的提取物,研究表明,APS可能通过激活AMPK,上调Glut4的表达,增加葡萄糖摄取,提高胰岛素敏感度;其次通过抑制miR-721以及激活3T3-L1脂肪细胞中的PPAR- γ 和PI₃K/AKT,减弱TNF- α 诱导的胰岛素抵抗;还能通过下调内质网应激途径相关因子ATF6和PERK的表达,改善糖尿病心肌病变(DCM)模型大鼠的心功能,减轻心肌细胞凋亡^[18-20]。Cui等^[21]研究显示竹节参皂苷(CHS)可抑制HBP1表达,激活Wnt/ β -catenin/TCF7L2通路,诱导GLP-1和GIP分泌,抑制胰岛 β 细胞凋亡,促进细胞增殖。Liu等^[22]研究发现桑叶多糖(MLP)能降低DM大鼠IL-6、TNF- α 和FBG、FFA、MDA水平,提高SOD、CCO、SDH活性,减轻氧化应激损伤,改善胰岛细胞线粒体功能,保护胰岛 β 细胞。此外,MLP还具有抑制 α -糖苷酶、调节肠道菌群、防治糖尿病肾病等作用。

(5) 中成药治疗:天芪降糖胶囊由黄芪、天花粉、女贞子、石斛、人参、地骨皮、黄连、山茱萸、墨旱莲、五倍子组成,Lian等^[23]报道,天芪降糖胶囊可使IGT向T2DM转化的风险降低32.1%。Wang等^[24]将400例糖尿病前期患者随机、双盲分为金芪降糖片组(黄连、黄芪、金银花)和安慰剂组,两组在生活方式干预基础上,分别采用相应的药物治疗12个月,并随访12个月,以糖尿病发生率为主要终点,结果显示金芪

降糖片组从糖尿病前期转化为糖尿病的风险是安慰剂组的 0.58 倍,而在糖耐量正常转化上较安慰剂组高 1.41 倍。天麦消渴片由五味子、麦冬、天花粉、吡考啉酸铬组成,具有滋阴、清热、生津之效,基础研究发现天麦消渴片能够通过通过调控 PI_3K/AKT 信号通路减轻高脂饮食联合 STZ 诱导的 T2DM 大鼠胰岛素抵抗^[25]。

(6) 针灸治疗:研究发现,针刺中脘穴具有降血糖作用。Zhao 等^[26] 研究显示,针灸治疗能够减轻糖尿病前期患者的体重,降低 FINS,改善胰岛素和瘦素抵抗,上调可溶性瘦素受体水平(sOB-R)。Firouzae 等^[27] 研究发现针刺治疗能够减轻炎症反应,改善脂代谢,与二甲双胍合用具有协同效应。Lin 等^[28] 研究发现采用 15Hz 电针刺刺激双侧足三里穴位可增强胆碱能神经和一氧化氮合酶的活性,增加胰岛素敏感度。此外,针刺还可调节体内其他与血糖相关激素(糖皮质激素、肾上腺素胰高血糖素等)水平。

(7) 传统运动:八段锦为国家体育总局推广的健身功法,属于低强度的有氧运动,在改善糖尿病前期患者的 BMI、血糖及心理状态等方面具有一定的优势。对糖尿病前期合并轻度高血压患者,八段锦尚能有效控制血压。太极拳兼具有氧和抗阻运动的特性和优势,可有效降低糖尿病前期患者的 FBG,提高摄氧量和负荷运动时间,增强心肺耐力,促进 IGR 患者的康复^[29]。

三、展 望

糖尿病前期阶段机体已经发生代谢紊乱,标志着未来发生糖尿病、微血管疾病(神经病变、肾病和视网膜病变)、大血管疾病(脑卒中、冠状动脉疾病和周围血管疾病)以及痴呆、脂肪肝、肿瘤等的危险性增加。IGT 患者是我国糖尿病前期的主流人群,从预防的成本和获益比来看,IGT 人群是有效干预获益最大的人群。

中西医结合在 IGT 的防治上发挥着重要的作用,在预防糖尿病前期向糖尿病发展方面显示出良好的临床疗效。中医学以“整体观念”为指导,在防治疾病的同时,注重调节患者的脏腑与情志,适应现代生物-心理-社会医学模式的发展,改善患者症状,提高患者生存质量。中医药通过抑制胰岛 β 细胞凋亡、改善胰岛素抵抗、抑制 α -糖苷酶活性等效应,多靶点、多途径降低血糖。在降糖的同时,还兼具有降压、调脂、减重等作用,全面控制心血管危险因素。在今后的研究中需要在辨体-辨病-辨证的诊疗模式

指导下,根据患者的体质、病情、证候等特征,实施个性化的治疗策略,进一步规范糖尿病前期辨证分型诊断标准,完善中西医结合诊疗体系。坚持预防为主,防重于治,坚持中西医并重,推动中医药和西药相互补充、协调发展,降低糖尿病等慢性病发生率,从而提高人民健康水平。

参考文献

- 1 潘孝仁,李光伟,胡英华,等. 饮食和运动干预治疗对糖尿病发病率的影响——530 例糖耐量减低人群六年前瞻性观察[J]. 中华内科杂志,1995,34(2):108-112
- 2 王晓青. 开展糖尿病中西医结合防治管理的优势[J]. 中医药管理杂志,2017,25(14):8-9
- 3 Makaroff LE. The need for international consensus on prediabetes [J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2017, 5(1):5-7
- 4 Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2019, 157:107843
- 5 Wang L, Gao P, Zhang M, et al. Prevalence and ethnic pattern of diabetes and prediabetes in China in 2013 [J]. JAMA, 2017, 317(24):2515-2523
- 6 Wei Y, Xu W. Effect of acarbose on cardiovascular events and new-onset diabetes in patients with coronary heart disease and impaired glucose tolerance [J]. Fut Cardiol, 2019,15(2):127-133
- 7 Spence JD, Viscoli CM, Inzucchi SE, et al. Pioglitazone therapy in patients with stroke and prediabetes: a post hoc analysis of the IRIS randomized clinical trial [J]. JAMA Neurol, 2019,76(5):526-535
- 8 le Roux CW, Astrup A, Fujioka K, et al. 3 years of liraglutide versus placebo for type 2 diabetes risk reduction and weight management in individuals with prediabetes: a randomized double-blind trial [J]. Lancet, 2017,389(10077):1399-1409
- 9 Khetan AK, Rajagopalan S. Prediabetes [J]. Can J Cardiol, 2018, 34(5):615-623
- 10 魏军平,刘芳,周丽波,等. 北京市糖耐量异常和糖尿病危险因素及中医证候流行病学调查[J]. 北京中医药,2010,29(10):731-737
- 11 方朝晖,费倩兰,徐阳子,等. 糖尿病前期中医药干预试验方案调查与思考[J]. 中国中医药现代远程教育,2012,10(7):130-131
- 12 黄山,刘纳文,于雷,等. 486 例糖尿病前期人群的中医证素特点研究[J]. 天津中医药,2018,35(10):736-739
- 13 董莉莉. 社区 2 型糖尿病合并高血压中医非药物干预及效果评价研究[D]. 北京:中国中医科学院,2016
- 14 张利民,邹莲霞,巫祖强,等. 小陷胸汤对糖尿病前期痰湿蕴热质患者胰岛素抵抗指数及 β 细胞功能的影响[J]. 成都中医药大学学报,2018,41(4):52-55
- 15 张利民,冯德勇,邹莲霞,等. 小陷胸汤对糖尿病前期痰湿蕴热体质的影响[J]. 湖南中医药大学学报,2018,38(4):467-469
- 16 叶文平,刘云雅,张捷,等. 加味越鞠汤对糖尿病前期患者微观化指标的影响[J]. 现代中西医结合杂志,2016,11:1215-1217

(下转第 170 页)

用作腹腔镜肾脏手术的麻醉方式和术后镇痛技术,具有很大的临床应用价值。

参考文献

- Anishevich S, Taner CB, Perry DK, *et al.* Ultrasound - guided transversus abdominis plane blocks for patients undergoing laparoscopic hand - assisted nephrectomy: a randomized, placebo - controlled trial [J]. *Local Reg Anesth*, 2014, 7(1) : 11 - 16
- Børglum J, Moriggl B, Jensen K, *et al.* Ultrasound - guided transmuscular quadratus lumborum blockade [J]. *Br J Anaesth*, 2013, 111 (Suppl) : 2
- Ueshima H, Hiroshi O. Intermittent bilateral anterior sub - costal quadratus lumborum block for effective analgesia in lower abdominal surgery [J]. *J Clin Anesth*, 2017, 43 : 65
- Ueshima H, Otake H. Lower limb amputations performed with anterior quadratus lumborum block' and sciatic nerve block [J]. *J Clin Anesth*, 2017, 37 : 145
- Elsharkawy H, El - Boghdady K. Quadratus lumborum block: anatomical concepts, mechanisms, and techniques [J]. *Anesthesiology*, 2019, 130(2) : 322 - 335
- Hosgood SA, Thiagarajan UM, Nicholson HFL, *et al.* Randomized clinical trial of transversus abdominis plane block versus placebo control in live - donor nephrectomy [J]. *Transplantation*, 2012, 94(5) : 520 - 525
- Elsharkawy H. Quadratus lumborum blocks [J]. *Adv Anesth*, 2017, 35 (1) : 145 - 157
- Elsharkawy H, Salmasi V, Soliman LM, *et al.* Anterior quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block with liposomal bupivacaine: a case report [J]. *J Anesth Crit Care Open Access*, 2016, 6:1 - 5
- De S, Autorino R, Kim FJ, *et al.* Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and Meta - analysis [J]. *Eur Urol*, 2015, 67(1) : 125 - 137
- Lojanapiwat B, Chureemas T, Kittirattarakarn P. The efficacy of pefitubal analgesic infiltration in postoperative pain following percutaneous nephrolithotomy——a prospective randomized controlled study [J]. *Int Braz J Urol*, 2015, 41(5) : 945 - 952
- Dam M, Moriggl B, Hansen CK, *et al.* The pathway of injectate spread with the transmuscular quadratus lumborum block: a cadaver study [J]. *Anesth Analg*, 2017, 125(1) : 303 - 312
- Corso RM, Piraccini E, Sorbello M, *et al.* Ultrasound - guided transmuscular quadratus lumborum block for perioperative analgesia in open nephrectomy [J]. *Minerva Anestesiol*, 2017, 83(12) : 1334 - 1335
- Tesarz J, Hoheisel U, Wiedenhofer B, *et al.* Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans [J]. *Neuroscience*, 2011, 194 : 302 - 308
- Benetazzo L, Bizzago A, De Caro R, *et al.* 3D reconstruction of the crural and thoracolumbar fasciae [J]. *Surg Radiol Anat*, 2011, 33 (10) : 855 - 862
- Royse CF, Newman S, Chung F, *et al.* Development and feasibility of a scale to assess postoperative recovery [J]. *Anesthesiology*, 2010, 113(4) : 892 - 905
- Bu XS, Zhang J, Zuo YX. Validation of the Chinese version of the quality of recovery - 15 score and its comparison with the post - operative quality recovery scale [J]. *Patient*, 2016, 9(3) : 251 - 259
- Wardhan R, Chelly J. Recent advances in acute pain management: understanding the mechanisms of acute pain, the prescription of opioids, and the role of multimodal pain therapy [J]. *F1000Res*, 2017, 6:2065
- (收稿日期:2020 - 01 - 12)
- (修回日期:2020 - 01 - 17)
- (上接第4页)
- Chen M, Liao Z, Lu B, *et al.* Huang - Lian - Jie - Du - Decoction ameliorates hyperglycemia and insulin resistant in association with gut microbiota modulation [J]. *Front Microbiol*, 2018, 9:2380
- Zhang R, Qin X, Zhang T, *et al.* Polysaccharide improves insulin sensitivity via AMPK activation in 3T3 - L1 adipocytes [J]. *Molecules*, 2018, 23(10) : 2711
- Ke B, Ke X, Wan X, *et al.* Astragalus polysaccharides attenuates TNF - α - induced insulin resistance via suppression of miR - 721 and activation of PPAR - γ and PI₃K/AKT in 3T3 - L1 adipocytes [J]. *Am J Transl Res*, 2017, 9(5) : 2195 - 2206
- Sun S, Yang S, An N, *et al.* Astragalus polysaccharides inhibits cardiomyocyte apoptosis during diabetic cardiomyopathy via the endoplasmic reticulum stress pathway [J]. *J Ethnopharmacol*, 2019, 238 : 111857
- Cui J, Duan J, Chu J, *et al.* Chikusetsu saponin Iva protects pancreatic β cell against intermittent high glucose - induced injury by activating Wnt/ β - catenin/TCF7L2 pathway [J]. *Aging (Albany NY)*, 2020, 12(2) : 1591 - 1609
- Liu CG, Ma YP, Zhang XJ. Effects of mulberry leaf polysaccharide on oxidative stress in pancreatic β - cells of type 2 diabetic rats [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(10) : 2482 - 2488
- Lian F, Li G, Chen X, *et al.* Chinese herbal medicine Tianqi reduces progression from impaired glucose tolerance to diabetes: a double - blind, randomized, placebo - controlled, multicenter trial [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2014, 99(2) : 648 - 655
- Wang H, Guo L, Shang H, *et al.* Jinqi Jiangtang tablets for pre - diabetes: a randomized, double - blind and placebo - controlled clinical trial [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1) : 11190
- Wang N, Li T, Han P. The effect of tianmai xiaoke pian on insulin resistance through PI₃K/AKT signal pathway [J]. *J Diabetes Res*, 2016, 2016:9261259
- Zhao ZM, Liu CL, Zhang QY, *et al.* Acupuncture treatment reduces body weight possibly by down - regulating insulin and leptin resistance, and up - regulating soluble leptin receptor level in prediabetic patients [J]. *Zhen Ci Yan Jiu*, 2018, 43(8) : 506 - 511
- Firouzjaei A, Li GC, Wang N, *et al.* Comparative evaluation of the therapeutic effect of metformin monotherapy with metformin and acupuncture combined therapy on weight loss and insulin sensitivity in diabetic patients [J]. *Nutr Diabetes*, 2016, 6(5) : e209
- Lin RT, Tzeng CY, Lee YC, *et al.* Acupoint - specific, frequency - dependent, and improved insulin sensitivity hypoglycemic effect of electroacupuncture applied to drug - combined therapy studied by a randomized control clinical trial [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2014, 2014:371475
- 李文颢, 吴知凡, 荆纯祥, 等. 八段锦对糖尿病前期伴轻度高血压患者血糖和血压的影响 [J]. *新中医*, 2019, 51(7) : 291 - 294
- (收稿日期:2020 - 03 - 12)
- (修回日期:2020 - 03 - 15)