【临床经验】

天麦消渴片联合中医药膳治疗糖耐量异常的临床研究

杨 琳，朱建宇*
（上海中医药大学附属曙光医院营养科，上海 200021）

摘要：目的 观察天麦消渴片联合中医药膳治疗糖耐量异常（impaired glucose tolerance，IGT）的临床疗效。**方法** 选择2018年6月至2019年6月于我院确诊的IGT患者共96例，随机分为治疗组和对照组，每组各48例。对照组予以天麦消渴片治疗，治疗组在对照组的基础上予以中医药膳治疗。治疗12个月后，比较两组治疗前后的总有效率，观察空腹血糖和胰岛素、餐后2 h血糖和胰岛素以及糖化血红蛋白，稳态模型评估胰岛素抵抗指数、胰岛β细胞功能指数、内-中膜厚度、颈动脉坚硬度、应变弹性系数、顺应性、抗分泌型卷曲相关蛋白（secreted frizzled-related protein，SFRP）-4、Apelin-13以及补体C1q/肿瘤坏死相关蛋白（tumor necrosis factor-related protein，CTRP）-5水平的变化。**结果** 治疗组的中医证候总有效率为91.67%明显优于对照组的总有效率70.83%（$\chi^2=5.539$，$P<0.05$），治疗组的IGT恢复正常率明显高于对照组（$P<0.01$），而糖尿病发生率明显低于对照组（$P<0.01$）。治疗后两组的空腹血糖、空腹胰岛素、餐后2 h血糖、餐后2 h胰岛素、糖化血红蛋白、胰岛素抵抗指数、内-中膜厚度、颈动脉坚硬度、应变弹性系数、SFRP-4和CTRP-5水平均较治疗前明显降低（$P<0.01$），而胰岛β细胞功能指数、顺应性和Apelin-13水平较治疗前明显升高（$P<0.01$），治疗组与对照组比较降低或者升高更为明显（$P<0.01$）。**结论** 天麦消渴片联合中医药膳能够降低IGT患者的血糖，改善胰岛素抵抗，缓解颈内动脉粥样硬化和改善血管弹性。

关键词：天麦消渴片；中医药膳；糖耐量异常；分泌型卷曲相关蛋白-4；Apelin-13；补体C1q/肿瘤坏死相关蛋白-5
中图分类号：R25；R58 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188（2023）02-0168-07
DOI：10.13683/j.wph.2023.02.011

Clinical study of Tianmai Xiaoke tablet combined with traditional Chinese medicine diet in the treatment of impaired glucose tolerance

YANG Lin, ZHU Jianyu*
(*Department of Nutrition, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200021, China*)

Abstract: ***Objective*** To observe the clinical effect of Tianmai Xiaoke tablet combined with traditional Chinese medicine diet in the treatment of impaired glucose tolerance (IGT). ***Methods*** A total of 96 patients with IGT diagnosed in our hospital from June 2018 to June 2019 were randomly divided into treatment group and control group, with 48 cases in each group. The control group was treated with Tianmai Xiaoke tablet, and the treatment group was treated with traditional Chinese medicine diet on the basis of the control group. After 12 months of treatment, the total effective rate before and after treatment was compared between the two groups, and fasting blood glucose and insulin, 2 h postprandial blood glucose and insulin and glycosylated hemoglobin were observed. The homeostasis model evaluated the changes in insulin resistance index, islet β cell function index, endo-media thickness, carotid artery stiffness, strain elasticity coefficient, compliance, and secreted frizzle-related changes in the levels of protein (SFRP)-4, Apelin-13 and C1q/tumor necrosis factor-related protein (CTRP)-5.

收稿日期：2020-10-15；修回日期：2022-01-18
作者简介：杨琳，主管营养师，研究方向：临床营养。
通信作者：朱建宇，主任营养师，研究方向：临床营养。

Results The total effective rate of traditional Chinese medicine syndrome in the treatment group was 91.67%, which was significantly better than that in the control group (70.83%, $\chi^2=5.539$, $P<0.05$). The rate of outcome of IGT in the treatment group was significantly higher than that in the control group ($P<0.01$), and the incidence of diabetes was significantly lower than that in the control group ($P<0.01$). After treatment, the levels of fasting blood glucose, fasting insulin, 2 h postprandial blood glucose, 2 h insulin, glycohemoglobin, insulin resistance index, intima-media thickness, carotid artery stiffness, strain elasticity coefficient, SFRP-4 and CTRP-5 in both groups were significantly decreased than before treatment ($P<0.01$). The function index, compliance level of pancreatic β cells and Apelin-13 were significantly higher than before treatment ($P<0.01$), and the decrease or increase significantly in the treatment group compared with the control group ($P<0.01$). ***Conclusion*** Tianmai Xiaoke tablet combined with traditional Chinese medicine diet can reduce IGT blood glucose, improve insulin resistance, relieve internal carotid atherosclerosis and improve vascular elasticity.

Key words: Tianmai Xiaoke tablets; traditional Chinese medicine diet; impaired glucose tolerance; secretory frizzled-related protein-4; Apelin-13; complement C1q/tumor necrosis factor-related protein-5

糖耐量异常（impaired glucose tolerance，IGT）主要表现为机体对糖调节功能受到损害，其血糖水平维持在糖尿病和正常范围之间的中间状态，被认为是糖尿病的前期阶段。每年有 6% ～ 10% 的人群出现 IGT，而未干预的 IGT 人群约有 92.8% 最终发展为 2 型糖尿病（type 2 diabetes mellitus，T2DM）[1]。分泌型卷曲相关蛋白（secretory frizzled-related protein，SFRP）-4 作为炎症介质，通过胰岛 β 细胞功能影响糖代谢 [2]；Apelin-13 在维持胰岛素敏感性及提高组织对葡萄糖的利用方面具有重要作用 [3]；补体 C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白（tumor necrosis factor-related protein，CTRP）-5 是一种新型脂肪因子，与代谢性疾病和能量代谢等过程密切相关 [4]。而目前有关 SFRP-4、Apelin-13 和 CTRP-5 在 IGT 中是否有关联性的研究报道较少。中医认为 IGT 属于“脾瘅”“消渴”范畴，通过中医药膳可以调节饮食结构，调节血脂和血糖，具有一定的效果。天麦消渴片具有清热降糖的功效，长期用于治疗 T2DM 无明显不良反应 [5]。对 IGT 患者进行干预能有效降低或阻止 T2DM 的发生，从而改变 IGT 病程和转归。本研究通过天麦消渴片联合中医药膳治疗 IGT，观察血清 SFRP-4、Apelin-13 和 CTRP-5 水平的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

两个样本率的比较，根据参考文献 [6] 计算出样本量：$n=(Z_\alpha+Z_\beta)^2\times 2P(1-P)/(P_2-P_1)^2$，根据预实验结果对照组有效率约 60%，观察组有效率约 87%。设 $\alpha=0.05$，$\beta=0.10$，$P=(P_1+P_2)/2$，其中 $Z_\alpha=1.645$，$Z_\beta=0.842$，$P_1=0.6$，$P_2=0.87$，得出每组样本量至少 34 例，考虑到存在剔除和脱落病例的可能，故每组收集 48 例，共 96 例。

选择 2018 年 6 月至 2019 年 6 月在我院诊治的 IGT 患者 96 例，随机分为治疗组和对照组，每组各 48 例。纳入标准：①所有患者均符合 IGT 诊断标准 [1]。②符合消渴病脾虚痰湿证的中医诊断标准 [7]。③年龄 35 ～ 79 岁。④所有患者知情同意并均签署知情同意书。排除标准：①药物或因内分泌引起的糖耐量异常。②对研究药物过敏者。③肝炎、结核和肺炎等急慢性感染。④高血压和高脂血症。⑤严重心、肝、肾等脏器功能不全。⑥精神性疾病和智力障碍者。⑦糖尿病、肿瘤和血液性疾病。本研究经医院伦理委员会审核通过（2018-qy-0012）。

1.2 治疗方法

对照组予以天麦消渴片（0.12 g/ 片，20180106，河北富格药业有限公司）治疗，一天 2 次，2 片 / 次，平日饮食参照《临床营养学》[8]。治疗组在对照组基础上予以中医药膳辅助。中医药膳：鲜山药 150 g，鲜马齿苋 100 g 和精瘦猪肉 75 g。煎服方法：将食材加水 300 ml 左右，煮沸 10 min，加少量盐，将汤和食物全部吃完，每隔一天食用 1 次。两组患者均治

疗 12 个月。营养师指导患者或家属记录患者每餐的食物内容及食量，每 2 个月进行 1 次反馈及干预。

1.3 主要观察指标

治疗前及治疗 12 个月后，两组进行疗效评估。脾虚痰湿证主症：胸脘腹胀或食后饱满、体形肥胖和四肢倦怠；次症：纳呆呕恶或口中黏腻、大便溏泻、头身困重和心胸烦闷。舌胖或舌淡，苔白腻，脉细弱或者濡滑。符合主症 3 个及以上，次症中有 1 个及以上，结合舌、苔和脉像即可诊断。主症按照无症状、轻微、中度和明显分为赋予 0、2、4 和 6 分；次症按照无症状、轻微、中度和明显分为赋予 0、1、2 和 3 分；舌、苔和脉分别按照不符合与符合分别赋予 0 和 1 分。根据主、次证和舌脉各项评分的总和为中医证候评分。根据中医证候评分，按照尼莫地平法计算疗效指数＝治疗前评分－治疗后评分 / 治疗前评分 ×100%。根据疗效指数 90% ～ 100% 为临床控制；70% ～ 89% 为显效；30% ～ 69% 为有效；低于 30% 为无效。中医证候总有效率＝（临床控制例数＋显效例数＋有效例数）/ 总病例数 ×100%。

1.4 次要观察指标

1.4.1 颈动脉硬化程度测定

治疗前及治疗 12 个月后，采用彩色多普勒超声仪（iE33 型，飞利浦公司）测定颈动脉内 - 中膜厚度（intima-media thickness，IMT）、颈动脉的僵硬度（β 值）、压力应变弹性系数（Ep）以及动脉顺应性（arterial compliance，AC）。IMT、β 值及 Ep 数值越高，AC 参数越低，则表明动脉血管硬化程度越严重。

1.4.2 空腹血液指标

治疗前及治疗 12 个月后，清晨空腹抽取患者的肘静脉血各 5 ml 分别置于普通试管及抗凝管中，将普通试管中的标本静置 30 min 后，以 3 000 r/min 的速度，半径 15 cm，进行离心 15 min，留取上清液，放置在 −70 ℃的冰箱中待测。采用酶联免疫吸附试验检测 SFRP-4、Apelin-13 和 CTRP-5 水平，严格按照人 SFRP-4（E-EL-H1022c）、Apelin-13（E-EL-H0458c）和 CTRP-5（E-EL-H5447c）试剂盒（均购自武汉伊莱瑞特生物科技股份有限公司）说明书操作。

抗凝管中的标本采用自动生化仪（AU640，奥林巴斯）检测空腹血糖（fasting blood glucose，FBG）、空腹胰岛素（fasting insulin，FINS）以及糖化血红蛋白（glycosylated hemoglobin，HbA1c）水平。使用稳态模型评估胰岛 β 细胞功能指数（homeostasis model assessment-β，HOMA-β）评价胰岛 β 细胞分泌功能 [9]。HOMA-β ＝ FINS×20/（FBG － 3.5）。采用稳态模型评估胰岛素抵抗指数（homeostasis model assessment of insulin resistance，HOMA-IR）评价胰岛素抵抗程度。HOMA-IR ＝ FINS×FBG/22.5。

1.4.3 餐后 2 h 血液指标

治疗前及治疗 12 个月后，抽取患者餐后 2 h 肘静脉血 5 ml 置于抗凝管中，采用自动生化仪检测餐后 2 h 血糖（2 hour postprandial blood glucose，2hPG）和餐后 2 h 胰岛素（postprandial 2 h insulin，2hins）水平。

1.5 统计分析

采用 SPSS16.0 软件对数据进行统计分析，符合正态分布的计量资料采用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示，治疗前后采用配对 t 检验，独立因素两组比较采用 t 检验，不符合正态分布的计量资料，采用中位数（25%, 75%）表示，两组比较采用秩和检验。计数治疗采用率表示，统计采用 χ^2 检验，检验标准 $\alpha = 0.05$。

2 结果

2.1 一般资料

治疗组男性 26 例，女性 22 例，平均年龄（51.68±4.38）岁，体质量指数（body mass index，BMI）为（26.59±2.13）kg/m^2；对照组男性 24 例，女性 24 例，平均年龄（50.98±4.27）岁，BMI 为（26.83±1.87）kg/m^2。两组年龄、性别和 BMI 等基线资料比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$），具有可比性。

2.2 两组治疗后的中医证候总有效率比较

治疗 12 个月后，对照组临床控制有 8 例，显效有 16 例，有效有 10 例，无效有 14 例，总有效率为 70.83%；治疗组临床控制有 22 例，显效有 12 例，

有效有 10 例，无效有 4 例，总有效率为 91.67%。治疗组的中医证候总有效率优于对照组，差异有统计学意义（$\chi^2 = 5.539$，$P < 0.05$）。

2.3 两组治疗后的转归对比

治疗 12 个月后，治疗组患者的 IGT 恢复正常率明显高于对照组，而糖尿病发生率明显低于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.01$）。

表 1 两组治疗 12 个月后的转归比较

Table 1 Comparison of outcomes between the two groups after 12 months of treatment

项目	对照组（n=48）	治疗组（n=48）	χ^2值	P值
恢复正常	6（12.50）	19（39.58）		
糖耐量异常	29（60.42）	27（56.25）	14.898	0.001
糖尿病	13（27.08）	2（4.17）		

2.4 两组治疗前后颈动脉硬化程度比较

治疗前，两组患者的 IMT、β 值、Ep 和 AC 水平比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$）。治疗后，两组患者的 IMT、β 值和 Ep 水平均较治疗前降低，且治疗组低于对照组，AC 水平较治疗前升高，且治疗组高于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.01$），见表 2。

2.5 两组治疗前后血清 SFRP-4、Apelin-13 和 CTRP-5 水平比较

治疗前，两组血清 SFRP-4、Apelin-13 和 CTRP-5 水平比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$）。治疗后，两组的 SFRP-4 和 CTRP-5 水平均较治疗前降低，且治疗组低于对照组，而 Apelin-13 水平高于治疗前，且治疗组高于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.01$），见表 3。

表 2 两组治疗前后颈动脉硬化程度比较

Table 2 Comparison of the degree of carotid atherosclerosis between the two groups before and after treatment

项目		对照组（n=48）	治疗组（n=48）	t值	P值
IMT/mm	治疗前	1.89±0.39	1.86±0.43	0.358	0.721
	治疗后	1.45±0.46*	1.16±0.34*	3.513	0.001
β值	治疗前	8.29±1.35	8.35±1.26	0.225	0.822
	治疗后	7.23±1.15*	6.05±1.09*	5.160	＜0.001
Ep/kPa	治疗前	127.92±24.19	126.32±23.86	0.326	0.745
	治疗后	95.61±22.61*	81.37±20.85*	3.208	0.002
AC/$mm^2 \cdot kPa^{-1}$	治疗前	0.78±0.13	0.76±0.12	0.783	0.436
	治疗后	0.86±0.16*	0.98±0.18*	3.452	0.001

注：与治疗前比较，*$P < 0.01$

Note: *vs* before treatment, *$P < 0.01$

表 3 两组治疗前后血清 SFRP-4、Apelin-13 和 CTRP-5 水平比较

Table 3 Comparison of serum levels of SFRP-4, Apelin-13, and CTRP-5 between the two groups before and after treatment

项目		对照组（n=48）	治疗组（n=48）	t值	P值
SFRP-4/$ng \cdot ml^{-1}$	治疗前	148.91±51.76	142.86±42.92	0.623	0.535
	治疗后	116.52±25.86*	98.31±21.64*	3.742	＜0.001
Apelin-13/$pg \cdot ml^{-1}$	治疗前	776.81±96.37	768.62±86.34	0.439	0.662
	治疗后	827.78±87.29*	923.61±75.65*	5.748	＜0.001
CTRP-5/$ng \cdot ml^{-1}$	治疗前	269.72±28.17	278.61±25.75	1.614	0.110
	治疗后	205.64±76.38*	152.19±85.67*	3.226	0.002

注：与治疗前比较，*$P < 0.01$

Note: *vs* before treatment, *$P < 0.01$

2.6 两组治疗前后生化指标、HOMA-IR 和 HOMA-β 水平比较

治疗前，两组生化指标、HOMA-IR 和 HOMA-β 水平比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$）。治疗后，两组生化指标均较治疗前降低，且治疗组低于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.01$），而 HOMA-β 较治疗前升高，且治疗组高于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.01$），见表 4。

3 讨论

IGT 的发病机制尚不清楚，可能与胰岛素抵抗和胰岛 β 细胞功能异常有关。胰岛素抵抗发病率逐年升高，其总体发病率明显高于 T2DM，是 T2DM 发展的必然阶段，约有 20% 的胰岛素抵抗患者最终转化为 T2DM。与 T2DM 不同，IGT 具有可逆性，故早期临床干预 IGT 十分重要。现主要有药物干预和运动干预两种方法 [10]。药物干预主要是用二甲双胍、噻唑烷二酮和 α 糖苷酶抑制剂等药物，可以降低糖尿病发生风险，但缺乏长期使用可获益的证据，故没有被广泛推荐使用 [11]。目前 IGT 患者使用西药干预治疗的依从性差 [12]，远期疗效尚不明确，部分患者存在心理恐惧问题，从而使患者得不到有效干预。学者们正转向更具优势的中医药。

中医认为 IGT 主要由气阴虚、脾虚和痰湿壅聚引起，治疗方面主要祛邪和加以滋补。天麦消渴片具有滋阴补气、补肾健脾和清热去火等功效，主要成分为麦冬、天花粉、五味子和吡考啉酸铬 [13]：麦冬具有降血糖、提高免疫和抗疲劳等作用 [14]；天花粉主要成分为天花粉凝集素和天花粉蛋白，其中天花粉凝集素具有降低血糖等胰岛素样作用 [15]；五味子具有降脂、镇静以及提高免疫等功能 [16]；铬是人体必需微量元素，与糖代谢密切相关，补充铬元素能够增强胰岛素的敏感性和改善糖尿病的胰岛素抵抗 [17]。中医药膳是将中药与某些含有药用价值的食物进行配伍，具有一定的药理作用。现有研究证实，中医药膳对 T2DM 患者的血糖控制和胰岛素抵抗具有改善效果 [18]，也能明显改善中医证候评分、C 肽和 HbA1c 水平，提高患者生活质量 [19]。而关于中医药膳干预 IGT 的研究较少。本研究使用的马齿苋，

表 4 两组治疗前后生化指标、HOMA-IR 和 HOMA-β 水平比较

Table 4 Comparison of biochemical indices, HOMA-IR and HOMA-β levels before and after treatment between two groups

项目		对照组（n=48）	治疗组（n=48）	t值	P值
FBG/mmol·L^{-1}	治疗前	6.47±1.52	6.31±1.43	0.531	0.597
	治疗后	5.93±0.76*	5.34±0.86*	3.562	0.001
FINS/mU·L^{-1}	治疗前	9.46±1.38	9.61±1.65	0.483	0.630
	治疗后	8.09±1.35*	7.29±1.24*	3.024	0.003
2hPG/mmol·L^{-1}	治疗前	9.26±1.86	9.35±1.68	0.249	0.804
	治疗后	8.15±1.36*	7.06±1.48*	3.757	＜0.001
2hins/mU·L^{-1}	治疗前	35.87±0.55	35.79±0.86	0.543	0.589
	治疗后	29.64±0.83*	26.61±0.82*	17.992	＜0.001
HbA1c/%	治疗前	6.47±1.52	6.31±1.43	0.531	0.597
	治疗后	5.93±0.76*	5.34±0.86*	3.562	0.001
HOMA-IR	治疗前	9.46±1.38	9.61±1.65	0.483	0.630
	治疗后	8.09±1.35*	7.29±1.24*	3.024	0.003
HOMA-β	治疗前	9.26±1.86	9.35±1.68	0.249	0.804
	治疗后	8.15±1.36*	7.06±1.48*	3.757	＜0.001

注：与治疗前比较，*$P < 0.01$

Note: *vs* before treatment, *$P < 0.01$

其具有降糖、降脂和抗动脉粥样硬化等作用[20]；山药归肺、脾、肾经，能生津益肺、补脾养胃和补肾涩精，具有抗氧化、免疫调节、降血糖、增加胰岛素分泌和提高胰岛素敏感性等作用[21]；瘦猪肉具有补血滋阴、补肾润燥的功效[22]。该药膳富含膳食纤维，能够延缓食物的吸收，改善胰岛素敏感性，降低血糖，改善脂代谢。

IGT 常会改变动脉结构和功能，主要表现为内膜增厚，动脉粥样硬化斑块形成，出现血管弹性和 AC 下降，β 值明显升高。本研究结果显示，治疗组 IGT 患者的 IMT、β 值和 Ep 值明显降低，且 AC 水平明显升高，说明治疗组颈内动脉的血管弹性、AC 和 β 值得到有效改善。本研究证实，天麦消渴片联合中医药膳治疗组能明显降低糖尿病发生率，且能明显降低血清 FBG、FINS、2hPG、2hins、HbA1c 和 HOMA-IR 水平，提高 HOMA-β 水平，说明天麦消渴片联合中医药膳能够降低血糖水平，并能改善胰岛素敏感性，提高疗效，改善其转归。

SFRP-4 是分泌型卷曲蛋白家族成员之一，也是胰岛 β 细胞功能减退的重要标记，其可通过减少胰岛 β 细胞钙离子内流，导致细胞胞吐作用所释放的胰岛素减少[23]。有学者对 T2DM 患者胰岛组织进行基因芯片分析发现，SFRP-4 与糖尿病密切相关，尤其与胰岛素分泌相关[24]。一项动物试验结果显示，胰岛 β 细胞表达 SFRP-4 水平与胰岛素分泌呈负相关，基因敲除 β 细胞 SFRP-4 表达，胰岛素分泌明显增多[25]。Apelin-13 是一种新型脂肪因子，在生理状态下通过激活磷脂酰肌醇 -3- 激酶 / 蛋白激酶 B 通路，刺激葡萄糖代谢和摄取，并与胰岛素抵抗相关，具有调节体液平衡、抗炎和促进血管新生等作用[23]。现有研究表明，Apelin 能够诱导空腹血糖正常的小鼠产生高胰岛素血症，且明显促进肝脏糖异生和糖原合成增加，抑制 T2DM 的发生发展[3]。CTRP-5 作为一种脂肪因子超家族成员之一，参与葡萄糖和脂肪酸的代谢，通过对腺苷酸活化蛋白激酶调节脂肪酸氧化，对动脉粥样硬化形成具有重要作用，对胰岛素敏感性和葡萄糖代谢具有负调节作用，降低血清 CTRP-5 水平能够明显增加胰岛素的敏感性[27]。本研究证实，天麦消渴片联合中医药膳能降低 SFRP-4 及 CTRP-5 水平，同时升高 Apelin-13 水平，改善糖代谢，增强胰岛素敏感性。

4 结语

总之，天麦消渴片联合中医药膳治疗 IGT 疗效显著，能够改善胰岛素抵抗，缓解颈内动脉粥样硬化，改善血管弹性，其作用机制可能与 SFRP-4 和 CTRP-5 水平降低，Apelin-13 水平升高有关。

参考文献：

[1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(1): 4-67.

[2] Liu F, Qu H, Li Y, *et al*. Relationship between serum secreted frizzled-related protein 4 levels and the first-phase of glucose-stimulated insulin secretion in individuals with different glucose tolerance[J]. Endocr J, 2015, 62(8): 733-740.

[3] Feng J, Zhao H, Du M, *et al*. The effect of Apelin-13 on pancreatic islet beta cell mass and myocardial fatty acid and glucose metabolism of experimental type 2 diabetic rats[J]. Peptides, 2019, 114: 1-7.

[4] 朱育年, 孔朝红, 江健. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征合并 2 型糖尿病患者 CXCL13, KIM-1, CTRP5, Klotho 表达水平及其临床意义[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(3): 682-688.

[5] 楼大钧, 朱麒钱, 叶飞, 等. 天麦消渴片对新诊断 2 型糖尿病患者胰岛素抵抗和 β 细胞功能改善作用的研究[J]. 中国中医药科技, 2016, 23(4): 397-399.

[6] 史周华, 何雁主编. 中医药统计学与软件应用(新世纪第二版)[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2017: 270.

[7] 叶任高, 韦芳宁. 中医内科证候辨析与应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 176-258.

[8] 胡敏予. 临床营养学[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2012: 66-95.

[9] 汪海东, 陆大江, 陈向芳, 等. 糖尿病治疗和血糖监测[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2017: 220-222.

[10] Chan CB, Hashemi Z, Subhan FB. The impact of low and no-caloric sweeteners on glucose absorption, incretin secretion, and glucose tolerance[J]. Appl Physiol Nutr Metab, 2017, 42(8): 793-801.

[11] 王香丹, 杨丽, 高怀林. 糖耐量异常的中西医药物治疗研究进展[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(2): 207-211.
[12] 朱兰, 黄锦军, 杨宇, 等. 针灸推拿调治糖耐量异常的研究进展[J]. 海南医学, 2022, 33(14): 1883-1886.
[13] 田梅梅, 曹进超, 刘岩, 等. 天麦消渴片对脑卒中患者胰岛素抵抗的影响[J]. 河北中医药学报, 2016, 31(3): 52-53.
[14] 李娜, 邵鑫成, 杨书彬. 麦冬有效成分的药理活性及作用机制研究进展[J]. 中国科技投资, 2018(15): 333.
[15] 王静, 蒋杰, 李新朋, 等. 天花粉治疗糖尿病物质基础及作用机制研究进展[J]. 药学研究, 2021, 40(10): 684-686.
[16] 余黄合, 李鑫, 杨珍, 等. 中药五味子药理作用研究进展[J]. 环球中医药, 2019, 12(7): 1133-1138.
[17] 吴和平, 杨枝, 肖魏华, 等. 吡考啉酸铬调节 2 型糖尿病患者胰岛功能的研究[J]. 健康大视野, 2018(22): 66-67.
[18] 叶红苑, 吴玉尽. 中药膳食对老年 2 型糖尿病合并胰岛素抵抗影响研究[J]. 海峡药学, 2017(3): 154-155.
[19] 汪洋, 范瑾. 中药膳食辅助治疗对 2 型糖尿病患者临床炎症状态、临床症状、生活质量及临床生化指标的影响[J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(12): 3227-3229.
[20] 叶一萍, 丁晓媚, 王法明, 等. 马齿苋治疗糖尿病合并高脂血症的临床疗效观察[J]. 中华中医药学刊, 2015, 33(6): 1398-1400.
[21] 李亚娟, 顾晓琦, 沈小璇, 等. 胰岛素治疗糖尿病过程中配合山药食疗的效果分析[J]. 世界中医药, 2016, 11(12): 2665-2668.
[22] 王志成. 猪年的药膳养生选择[J]. 青春期健康, 2019(8): 24-27.
[23] Mahdi T, Hanzelmann S, Salehi A, *et al*. Secreted frizzled-related protein 4 reduces insulin secretion and is overexpressed in type 2 diabetes[J]. Cell Metab, 2012, 16(5): 625-633.
[24] Baldane S, Ipekci SH, Ekin A, *et al*. Evaluation of fractalkine(FKN) and secreted frizzled-related protein 4(SFRP-4) serum levels in patients with prediabetes and type 2 diabetes[J]. Bratisl Lek Listy, 2018, 119(2): 112-115.
[25] Baldane S, Ipekci SH, Kebapcilar AG, *et al*. Prorenin and secreted frizzled-related protein 4 levels in women with gestational diabetes mellitus[J]. Bratisl Lek Listy, 2018, 119(7): 450-453.
[26] Kim S, Kim S, Hwang AR, *et al*. Apelin-13 inhibits methylglyoxal-induced unfolded protein responses and endothelial dysfunction via regulating AMPK pathway[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(11): 4069.
[27] Schmid A, Kopp A, Aslanidis C, *et al*. Regulation and function of C1Q/TNF-related protein-5(CTRP-5) in the context of adipocyte biology[J]. Exp Clin Endocrinol Diabetes, 2013, 121(5): 310-317.

（编辑：沈佳婕）