

中药对血糖影响的研究进展

文/赵引利 武安市第一人民医院药剂科主管药师；柳芳 中日友好医院药学部主管药师；审校/何颖 天津中

医药大学第二附属医院药学部副主任药师

摘要：目的 对影响血糖的中药进行文献检索汇总，为临床安全用药提供依据。方法 以“血糖”、“中药”为关键词，检索万方医学网、中国期刊全文数据库（CNKI）自建库以来中药相关文献，采用 Microsoft Excel 软件分别录入中药相关信息并处理。结果 共整理影响血糖的中药共 159 种，其中基于中药饮片整体可降低血糖的中药饮片共涉及 83 种，仅探讨中药提取物降低血糖的中药饮片 74 种，升高血糖的中药有 8 种，具有双向调节作用的中药 6 种。降低血糖机制主要与增加胰岛素敏感性、增加糖原合成、增强抗氧化作用、基因调控等有关；升高血糖机制主要与增加肌糖原的储备、促进脂肪利用、降低运动时肌糖原利用速率等有关。结论 降低高血糖的中药以清热药和补虚药为主，甘味药、寒性药占比最高；升高血糖的中药以补虚药为主，多为运动后或饥饿状态发挥升高血糖作用。降糖有效部位集中在乙醇提取物，降糖成分主要为多糖。

关键词：中药；血糖；双向调节

血糖^[1]正常水平相对恒定，维持在 3.89-6.11mmol/L 之间，这是血糖来源和去路相对平衡的结果。当人体糖代谢受到影响发生障碍时可引起血糖水平紊乱，引发高血糖（空腹血糖>6.1mmol/L）或低血糖（空腹血糖<2.8mmol/L）。近年来糖尿病发病率高，临床多采用胰岛素或胰岛素类似物、促胰岛素分泌药物、胰岛素增敏剂、肠促胰岛素类降糖药物治疗^[2]，中医药治疗糖尿病大致分为滋阴清热法、益气养阴法、健脾益气法、补肾固精法、滋养肝肾法、补气扶正法、活血化瘀法、泻下润燥法、以酸胜甘法、益胃生津法、水火并补法、燥湿祛痰法等^[3]。为了更好的促进糖尿病的中医药治疗，本文通过数据挖掘的方式，梳理有关中药降低或者升高血糖的相关研究，以期为临床合理用药提供参考。

1 研究方法

本文以“血糖”、“中药”为关键词，检索万方医学网、中国期刊全文数据库（CNKI）自建库以来中药对血糖影响的相关文献。通过 Excel 表汇总、数据处理，并依照《中华人民共和国药典》2020 年^[4]版规范中药名称，未纳入《中华人民共和国药典》的中药参照中华人民共和国卫生部药材标准、地方中药材标准或《中华本草》进行规范，以便于统计，避免同名异物或同物异名现象。

2 降低血糖的中药

2.1 基于中药饮片整体研究

2.1.1 降低高血糖的中药饮片

可降低高血糖的中药饮片共涉及 83 种，其中赤小豆、刺五加、大黄、黄连、绞股蓝、山茱萸为糖尿病患者临床观察数据结果，其余为动物研究结果，具体中药的药味、药性情况汇总见表 1。83 种中药按功效归纳为 14 种，分别为清热药、补虚药、活血化瘀药、解表药、利水渗湿药、化痰止咳平喘药、收涩药、理气药、平肝息风药、安神药、祛风湿药、消食药、泻下药、止血药，本文对各功效数量的比例进行统计图处理，见图 1，其中清热药与补虚药占比近 50%，其次为活血化瘀药、解表药、利水渗湿药。为方便读者查阅，本文列出部分参考文献^[5-14]。

对 83 种中药饮片药味进行统计（当饮片存在多种药味，按首个药味进行统计），共含甘、苦、辛、酸、咸 5 种药味，对药味数量占比进行统计图处理，见图 2，其中甘味饮片比重最大，其次为苦味饮片。

对 83 种中药饮片药性进行统计（饮片“微寒”归为“寒”，“微温”归为“温”，当饮片存在多个药性，按首个药性进行统计），共含寒、平、温、凉 4 种药性，对药性数量占比进行统计图处理，见图 3，其中寒性饮片占比最大，其次为性平饮片。

表 1 基于中药饮片整体研究降低高血糖的中药汇总

中药	药味	药性	功效分类	中药	药味	药性	功效分类
白背三七	辛，淡	平	清热药	赤小豆*	甘，酸	平	利水渗湿药
白鹤灵芝	甘，微苦	微寒	清热药	虎杖	微苦	微寒	利水渗湿药
赤芍	苦	微寒	清热药	连钱草	辛，微苦	微寒	利水渗湿药
穿心莲	苦	寒	清热药	龙须草	苦	凉	利水渗湿药
地骨皮	甘	寒	清热药	茵陈	苦，辛	微寒	利水渗湿药
地黄	甘，苦	寒	清热药	玉米须	甘，淡	平	利水渗湿药
地锦草	辛	平	清热药	泽泻	甘，淡	寒	利水渗湿药
翻白草	甘，微苦	平	清热药	苍耳子	辛，苦	温	解表药
鬼针草	苦	平，微寒	清热药	蝉花	咸，甘	寒	解表药
黄连*	苦	寒	清热药	葛根	甘，辛	凉	解表药

积雪草	苦, 辛	寒	清热药	黄皮叶	甘, 苦	平	解表药
金线莲	甘	平	清热药	麻黄	辛, 微苦	温	解表药
锦灯笼	苦	寒	清热药	牛蒡子	辛, 苦	寒	解表药
酒蒸黄连	苦	寒	清热药	桑叶	甘, 苦	寒	解表药
苦瓜	苦	寒	清热药	洋甘菊	甘	平	解表药
马齿苋	酸	寒	清热药	古钩藤	微苦	寒	活血化瘀药
牡丹皮	苦, 辛	微寒	清热药	鬼箭羽	苦, 辛	寒	活血化瘀药
青果	甘, 酸	平	清热药	卷柏	辛	平	活血化瘀药
青钱柳	辛, 微苦	平	清热药	苏木	甘, 咸	平	活血化瘀药
匙羹藤	苦	平	清热药	土鳖虫	咸	寒	活血化瘀药
铁皮石斛	甘	微寒	清热药	土牛膝	苦, 酸	平	活血化瘀药
头花蓼	苦, 辛	凉	清热药	西红花	甘	平	活血化瘀药
夏枯草	辛, 苦	寒	清热药	血竭	甘, 咸	平	活血化瘀药
玄参	甘, 苦, 咸	微寒	清热药	桔梗	苦, 辛	平	化痰止咳平喘药
鱼腥草	辛	微寒	清热药	昆布	咸	寒	化痰止咳平喘药
栀子	苦	寒	清热药	罗汉果	甘	凉	化痰止咳平喘药
枳椇	甘	平	清热药	桑白皮	甘	寒	化痰止咳平喘药
虫草菌丝	甘	平	补虚药	沙棘	酸, 涩	温	化痰止咳平喘药
刺五加*	辛, 微苦	温	补虚药	山茱萸*	酸, 涩	微温	收涩药
杜仲	甘	温	补虚药	石榴皮	酸, 涩	温	收涩药
枸杞	甘	平	补虚药	乌梅	酸, 涩	平	收涩药
何首乌	苦, 甘, 涩	微温	补虚药	五味子	酸, 甘	温	收涩药
黄芪	甘	微温	补虚药	苦荞	酸, 苦, 微甜	平	理气药
绞股蓝*	苦, 微甘	寒	补虚药	荔枝核	甘, 微苦	温	理气药

麦冬	甘, 微苦	微寒	补虚药	蒺藜	辛, 苦	微温	平肝息风药
女贞子	甘, 苦	凉	补虚药	僵蚕	咸, 辛	平	平肝息风药
人参	甘, 微苦	微温	补虚药	仙鹤草	苦, 涩	平	止血药
桑椹	甘, 酸	寒	补虚药	大黄*	苦	寒	泻下药
山药	甘	平	补虚药	山楂	酸, 甘	微温	消食药
熟地黄	甘	微温	补虚药	防己	苦	寒	祛风湿药
玉竹	甘	微寒	补虚药	灵芝	甘	平	安神药
菝葜	甘, 微苦, 涩	平	利水渗湿 药				

*表示为临床研究结果

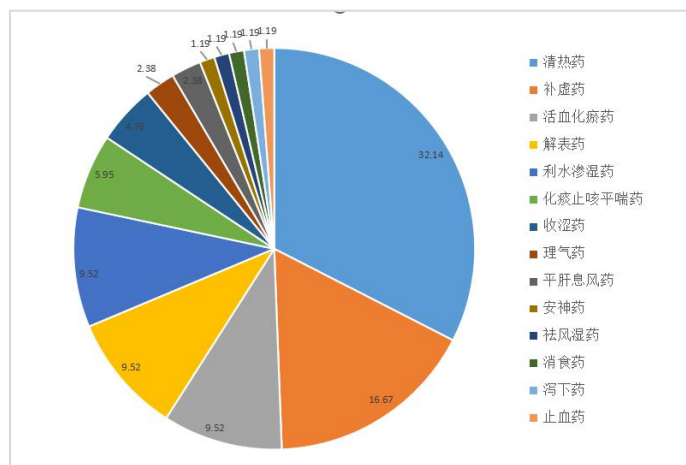


图 1 基于中药饮片整体研究降低高血糖的中药功效占比 (%)

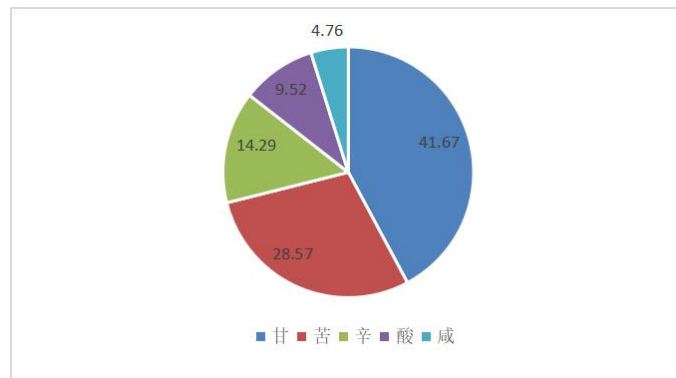


图 2 基于中药饮片整体研究降低高血糖的中药药味占比 (%)

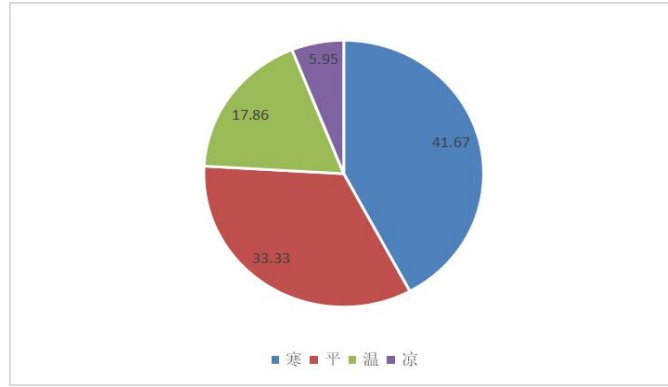


图3 基于中药饮片整体研究降低高血糖的中药药性占比 (%)

2.1.2 降低正常血糖的中药饮片

在其中 83 种中药饮片中可降低正常血糖的中药饮片有 13 种，包括补虚药、清热药、解表药、利水渗湿药、化痰止咳平喘药、平肝息风药、收涩药、止血药，均为动物实验结果。具体见表 2。

表 2 基于中药饮片整体研究降低正常血糖的中药汇总

中药	功效分类	中药	功效分类
黄芪	补虚药	夏枯草	清热药
麦冬	补虚药	栀子	清热药
女贞子	补虚药	白僵蚕	平肝息风药
人参	补虚药	乌梅	收涩药
蝉花	解表药	仙鹤草	止血药
洋甘菊	解表药	罗汉果	化痰止咳平喘药
泽泻	利水渗湿药		

2.2 基于中药提取物研究

2.2.1 降低高血糖的中药

本文搜索到仅探讨中药提取物降低高血糖的中药饮片 74 种，均为动物研究结果，其中 20 种中药降糖有效部位为乙醇提取物，4 种中药降糖有效部位为正丁醇提取物；22 种中药降糖成分含多糖，10 种中药降糖成分含黄酮，5 种中药降糖成分含生物碱，4 种中药降糖成分含皂苷等。具体中药及有效成分汇总见表 3。按功效可归纳为 14 种，分别为清热药、补虚药、活血化瘀药、解表药、利水渗湿药、化痰止咳平喘药、祛风湿药、收涩药、温里药、理气药、止血药、芳香化湿药、消食药、泻下药。对各功效数量的比例进行统计图处理，见图 4，其中清热药与补虚药比重最大，占 64%，与中药饮片整体研究结果保持一致。为方便

读者查阅，本文列出部分参考文献^[15-24]。

表 3 基于中药提取物研究降低高血糖的中药汇总

中药	成分	功效分类	中药	成分	功效分类
芭蕉根	乙醇-正丁醇 萃取物	清热药	四叶参	四叶参多糖	补虚药
半枝莲	半枝莲总黄酮	清热药	太子参	太子参多糖	补虚药
地苾（瑶医药）	醇提物，乙酸 乙酯提取	清热药	银耳	银耳多糖	补虚药
东风菜	总黄酮，总皂 苷，总多糖	清热药	丹参	丹参酮 I	活血化瘀药
番石榴叶	番石榴叶总黄 酮，总三萜	清热药	灯盏细辛	醇提物	活血化瘀药
荷叶	荷叶碱，黄酮 苷元	清热药	莪术	莪术多糖	活血化瘀药
黄芩	黄芩苷	清热药	姜黄	姜黄素	活血化瘀药
金线兰	乙酸乙酯部位	清热药	银杏叶	银杏叶提取物	活血化瘀药
金银花	金银花提取物	清热药	泽兰	醇提物	活血化瘀药
苦参	苦参碱	清热药	白芷	正己烷提取物	解表药
苦苣	醇提物	清热药	薄荷	醇提物	解表药
密蒙花	正丁醇提取物	清热药	淡豆豉	染料木素，正丁 醇提取物	解表药
石斛	总生物碱，多 糖	清热药	风轮菜	醇提物	解表药
唐古特青兰	挥发油、醇提 物	清热药	生姜	醇提物，姜酮醇	解表药
天花粉	醇提物，凝集 素	清热药	地肤子	正丁醇部分，地 肤子总甙	利水渗湿药

苈苈	正丁醇提取物	清热药	茯苓	茯苓多糖	利水渗湿药
鸦胆子	乙酸乙酯提取物	清热药	菊苣	正己烷提取物	利水渗湿药
野菊花	醇提取物	清热药	薏苡仁	薏苡仁多糖	利水渗湿药
叶下珠	醇提取物	清热药	瓜蒌子	瓜蒌子油	化痰止咳平喘药
知母	知母皂苷, 芒果苷, 总皂苷: 多糖=1:1, 盐知母 75%醇提取物、三氯甲烷部位	清热药	枇杷叶	三萜酸提取物, 醇提取物	化痰止咳平喘药
巴戟天	巴戟天多糖	补虚药	神香草	醇提取物	化痰止咳平喘药
白芍	白芍多糖	补虚药	鸡矢藤	醇提取物	祛风湿药
白术	白术多糖	补虚药	桑枝	桑枝总生物碱	祛风湿药
百合	百合多糖	补虚药	乌头	乌头多糖 A	祛风湿药
蚕蛹	蚕蛹油	补虚药	金樱子	醇提取物	收涩药
刺五加叶	刺五加叶纯化皂甙	补虚药	莲子心	总生物碱	收涩药
大枣	多糖	补虚药	五倍子	石油醚提取物	收涩药
当归	当归多糖	补虚药	高良姜	黄酮类, 二苯基庚烷类	温里药
党参	党参多糖	补虚药	肉桂	桂皮醛, 肉桂挥发油	温里药

甘草	甘草黄酮	补虚药	文蛤	文蛤多糖	温里药
蛤蚧	身和尾的乙醇提取物（主要红景天苷和红景天苷元），红景天苷，醇提取物	补虚药	木香	木香炔内酯，去氢木香内酯	理气药
红景天	景天苷元），红景天苷，醇提取物	补虚药	香附	香附总黄酮	理气药
红芪	红芪多糖	补虚药	槐花	醇提取物，槐花总黄酮	止血药
葫芦巴	醇提取物	补虚药	三七	人参皂甙部位	止血药
黄精	黄精多糖	补虚药	芦荟	芦荟多糖	泻下药
鹿茸	醇提取物	补虚药	鸡内金	鸡内金多糖	消食药
沙苑子	醇提取物	补虚药	厚朴	厚朴酚	芳香化湿药

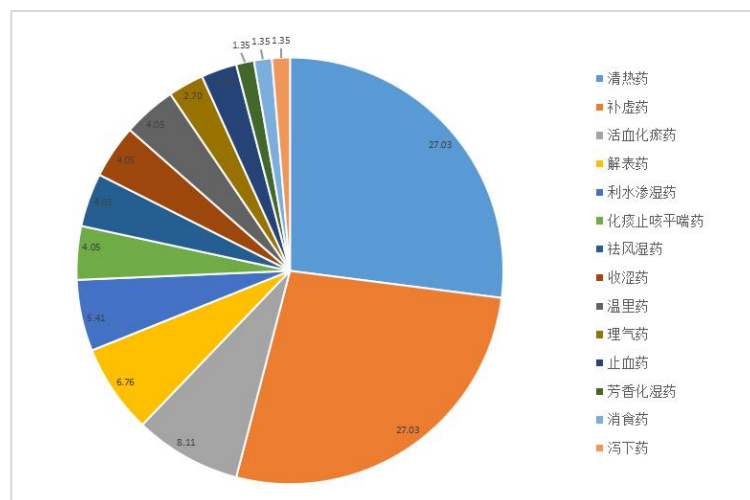


图 4 基于中药提取物研究降低高血糖的中药功效占比 (%)

2.2.2 降低正常血糖的中药

73 种中药中可降低正常血糖的中药有 6 种，包括祛风湿药、解表药、补虚药、化痰止咳平喘药、利水渗湿药，具体见表 4。

表 4 基于中药提取物研究降低正常血糖的中药汇总

中药	成分	功效分类
白芷	正己烷提取物	解表药
当归	当归多糖	补虚药
枇杷叶	三萜酸提取物, 醇 提取物	化痰止咳平喘药
桑枝	桑枝总生物碱	祛风湿药
乌头	乌头多糖 A	祛风湿药
薏苡仁	薏苡仁多糖	利水渗湿药

3 升高血糖的中药

本文检索到可升高血糖的中药有 8 种, 其中 5 种中药属于补虚药, 其余分别为解表药、祛风湿药、止血药, 具体中药见表 5。所有研究中淫羊藿为非基础研究, 其余均为动物研究结果。刺五加、人参、沙苑子、淫羊藿、牛蒡子均是在运动员或实验动物运动后对糖代谢起到升高血糖的作用, 且前 4 种均为补虚药, 提示补虚药可能在身体虚弱情况下通过升高血糖发挥药效。

表 5 升高血糖的中药

中药	整体或成分	机制	功效分类	备注
牛蒡子 ^[25]	牛蒡子	以升高血清睾酮的含量, 从而增加了肌糖原的储备, 延长大鼠的运动至力竭的时间。	解表药	运动后
刺五加 ^[26]	刺五加皂苷	促进运动后肌、肝糖原再合成, 同时不影响运动后胰岛素的分泌。	补虚药	运动后
人参 ^[27]	人参皂苷 Rg1	促进脂肪利用, 并通过增强运动后糖原合成酶活性来加速糖的恢复。	补虚药	运动后
沙苑子 ^[28]	沙苑子	提高了力竭运动肌糖原储量, 降低运动时肌糖原利用速率作用。	补虚药	运动后
淫羊藿 ^{[29]*}	淫羊藿	——	补虚药	运动后

黄芪 ^[30]	黄芪多糖	——	补虚药	苯乙双胍 致低血糖
白花九里 明 ^[31]	白花九里明	——	祛风湿药	正常小鼠
三七 ^[32]	人参皂甙部位（主 要含人参三醇）	——	止血药	饥饿状态

*表示为非基础研究

4 双向调节的中药

通过上述总结，本文发现具有双向调节作用的中药有 6 种，分别为沙苑子、牛蒡子、人参、黄芪、刺五加、三七，在机体不同状态发挥对血糖不同的影响。

5 影响血糖的机制

以上中药饮片报道的影响血糖的机制主要归纳如下：

降低血糖的机制^[33-37]主要包括：（1）增加胰岛素敏感性；促进胰岛β细胞分泌胰岛素；修复受损胰岛细胞和促进胰岛β细胞再生；提高胰岛素受体结合力和数目，改善胰岛素受体后效应；降低胰岛素抵抗。（2）提高葡萄糖氧化分解酶及糖原合成酶活性，促进葡萄糖利用，增加糖原合成；促进肝糖原合成，抑制肝糖原分解；抑制胰高血糖素的分泌；抑制 A-葡萄糖苷酶活性；抑制肠道α-糖苷酶，延缓肠道对葡萄糖的吸收；抑制糖异生。（3）增强抗氧化作用，抑制自由基的产生和加快自由基的清除。（4）基因调控^[38-44]：激活 AKT/PI3K 信号通路；上调 AKT/GSK-3β/GS 通路蛋白表达；上调肝组织 AMPKα1、AMPKα2、InsR、IRS-2、IGF-1 的 mRNA 和 AMPK、Akt 蛋白表达；上调肝脏胰岛素信号通路 Akt，GSK-3β 磷酸化水平；上调脂肪细胞中 IRS-1 的表达、恢复 GLUT4 对葡萄糖的转运功能。抑制 G-6-P，PEPCK 基因表达；抑制 PTP1B 的表达，进而促进了 Akt 信号通路的活化。

升高血糖的机制^[45-47]主要包括：升高血清睾酮的含量，从而增加了肌糖原的储备；增强运动后糖原合成酶活性；促进运动后肌、肝糖原再合成，同时不影响运动后胰岛素的分泌；促进脂肪利用；降低运动时肌糖原利用速率作用。

6 结果讨论

降低血糖的中药主要集中在清热药、补虚药。中医认为糖尿病^[48]为食、郁、痰、湿、热、瘀交织为患。其病机演变基本按郁、热、虚、损四个阶段发展。发病初期以六郁为主，病位多在肝，在脾（胃）；继则郁久化热，以肝热、胃热为主，亦可兼肺热、肠热；燥热既

久，壮火食气，燥热伤阴，阴损及阳，终至气血阴阳俱虚；脏腑受损，病邪入络，络损脉损，变证百出。故降低血糖的中药以清热、补虚为主。

降低血糖的中药甘味药占比 41.67%，比例最高。甘药多偏甜，其中多含有较多糖类，皂甙、氨基酸、蛋白质等，对于需要控制糖类摄入的糖尿病病人来说，一般认为是大忌，因此临床上选用甘味药治疗高血糖疾病有很多顾虑。杨红等^[49]选用较大剂量的甘味药治疗糖尿病，不仅没有升高患者血糖，反而对患者血糖的长期控制起到了很好的促进作用。吴童等^[50]结合《景岳全书》、《千金方》、《外台秘要》等古代医籍中“消渴”的有关记载，从古医籍和 2002 年以前近 20 年公开发行的医学期刊中筛选出中医治疗糖尿病（消渴）的处方和民间专方验方 345 个，其中中药出现频次 50 次以上的中药中，甘味药占 71%。归纳原因可能是：甘能满中、甘能生津、甘能入脾、甘能护中。

升高血糖的中药主要为补虚药，多是在运动后发挥升血糖作用，提示补虚药可能在身体体力下降情况下通过升高血糖发挥药效。

7 结论

降低高血糖的中药以清热药和补虚药为主，中药提取物结果与其保持一致；其中赤小豆、刺五加、大黄、黄连、绞股蓝、山茱萸为糖尿病患者临床观察数据结果，其余中药均为高血糖动物模型实验结果；降低高血糖的中药以甘味药、寒性药占比最高。降糖有效部位主要为乙醇提取物，降糖成分以多糖为主。动物实验结果提示可降低正常血糖的中药饮片有：黄芪、麦冬、女贞子、人参、蝉花、洋甘菊、泽泻、夏枯草、栀子、白僵蚕、乌梅、仙鹤草、罗汉果；基于中药提取物可降低正常血糖的中药饮片有：白芷、当归、枇杷叶、桑枝、乌头、薏苡仁。升高血糖的中药以补虚药为主，多为运动后或饥饿状态发挥升高血糖作用，具体为：刺五加、人参、沙苑子、淫羊藿、牛蒡子、牛蒡子、黄芪、白花九里明、三七。具有双向调节作用的中药有 6 种，分别为沙苑子、牛蒡子、人参、黄芪、刺五加、三七，在机体不同状态发挥对血糖不同的影响。

本文仅对影响血糖的单味中药进行了总结，但临床数据有限，有待临床进一步观察；临床使用时多是组方形式，各中药是否存在关联关系，联用是否对血糖的影响发生改变，还有待进一步研究，以期临床提供更加实用的数据。

参考文献

[1]周爱儒, 查锡良.生物化学[M].北京: 人民卫生出版社, 2000: 106.

[2]季芳. 糖尿病药物治疗的研究进展[J]. 山西医药杂志,2020,49(19):2582-2584.

- [3]孙盼盼,王震,王定发,等. 中医药治疗糖尿病的研究进展[A]. 中华中医药学会 (China Association of Chinese Medicine). 2015 年糖尿病学术年会暨第十六次中医糖尿病大会论文集 [C]. 中华中医药学会 (China Association of Chinese Medicine): 中华中医药学会糖尿病分会, 2015: 5.
- [4]国家药典委员会. 中华人民共和国药典 (一部) [S]. 北京: 化学工业出版社: 2020.
- [5]宋捷民, 忻家础, 朱英. 蝉花对小鼠血糖及造血功能影响[J]. 中华中医药学刊, 2007(06): 1144-1145.
- [6]张弢, 张铂, 曹书华, 等. 大黄水煎液对脑损伤后应激性高血糖患者血清胰岛素水平及细胞免疫功能的影响[J]. 中国中医急症, 2015. 24(06): 948-949+1004.
- [7]王琳琳, 富宏, 黎巍威, 等. 地锦草改善 2 型糖尿病模型 KK-Ay 小鼠胰岛素抵抗的机制研究[J]. 中国中药杂志, 2015. 40(10): 1994-1998.
- [8]曾伟斌, 陆少君, 臧林泉. 翻白草水提取液对四氧嘧啶致糖尿病小鼠的降血糖作用研究. 广东化工, 2017. 44(7): 41-43.
- [9]周琪. 铁皮石斛水提物对糖尿病小鼠血糖和肠道菌群的影响[D]. 大连, 2017, 大连医科大学.
- [10]江石平, 沈倩, 陆雨, 等. 西红花水提物对实验性糖尿病小鼠血糖水平的影响[J]. 中国应用生理学杂志, 2018, 34(02): 173-176.
- [11]胡琼慧, 沈泽妃, 梁雪玲, 等. 血竭提取物对代谢综合征大鼠血糖的影响[J]. 广西中医药, 2018. 41(01): 51-53.
- [12]孙秋, 王海英, 张铁林, 等. 玉米须提取物对糖尿病足小鼠模型血糖、血脂及血液流变学的影响[J]. 中医药学报, 2016. 44(04): 25-28.
- [13]王晓彤, 林海雄, 郭爱琳, 等. 玉竹及其多糖对 2 型糖尿病大鼠血糖血脂及坐骨神经 NGF mRNA 表达的影响[J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(05): 1177-1180+1351.
- [14]曾婷婷, 段彬, 项昌培, 等. 石榴皮水煎液对 2 型糖尿病大鼠糖脂代谢指标的干预研究[J]. 江西科学, 2019, 37(02): 193-197.
- [15]李宁, 李肇进, 张博, 等. 白芍多糖抗糖尿病作用的实验研究[J]. 中药材, 2016(39): 1410.
- [16]李燕, 陈素红, 吉星, 等. 白术多糖对自发性 2 型糖尿病小鼠血糖及相关指标的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(10): 162-165.
- [17]康乐, 吕景蒂, 乔静怡, 等. 半枝莲总黄酮对高脂高糖糖尿病大鼠模型糖脂代谢及血液流变学的影响[J]. 中药药理与临床, 2018, 034(005): 51-54.

- [18]韦邱梦, 梁寻杰, 黄小夏,等. 薄荷提取物对小鼠血糖影响的实验研究[J]. 现代预防医学, 2017, 044(024):4489-4492.
- [19]段晋宁, 肖旺, 曾建红,等. 莜术多糖对糖尿病大鼠血糖、抗脂质过氧化作用的影响与单糖组分分析[J]. 时珍国医国药, 2016(3):569-572.
- [20]冯亚娟. 甘草黄酮对糖尿病大鼠血糖、血脂水平及抗氧化能力的影响[J]. 山东医药, 2016, 56(3):23-25.
- [21]程守前, 陈永康, 王勇,等. 高良姜有效部位对高脂饲料联合 STZ-烟酰胺诱导的 2 型糖尿病小鼠血糖的影响[J]. 时珍国医国药, 2017(07):80-82.
- [22]金情政, 李钦, 赵吟. 瓜蒌子油对糖尿病小鼠降血糖作用的研究[J]. 药学实践杂志, 2015(4):324-327.
- [23]王绍军, 吴闯, 赵赶. 鸡矢藤提取物对糖尿病小鼠血糖、糖耐量和胰岛素分泌的影响[J]. 中药药理与临床, 2015, 031(004):147-150.
- [24]付海尔, 李建民, 刘玉红. 姜黄素对 STZ 诱导 C57BL/6 小鼠血糖、血脂影响[J]. 辽宁中医药大学学报, 2016, 018(005):56-58.
- [25]赖学鸿. 牛蒡子对运动大鼠糖代谢、血睾酮及运动能力的实验研究[J]. 重庆医科大学学报, 2010, 035(003):375-377.
- [26]李璟. 刺五加皂甙对大鼠运动后糖代谢及相关激素的影响[D]. 北京: 北京体育大学, 2005.
- [27]唐晖, 申伟华, 彭光辉,等. 人参皂甙 Rg1 调节大鼠运动中及运动后糖代谢的机制研究[J]. 沈阳体育学院学报, 2006(04):9-12.
- [28]朱广超. 沙苑子对运动训练大鼠糖代谢、血清尿素氮和血乳酸含量的影响[J]. 西北大学学报:自然科学版, 2010(04):97-100.
- [29]朱广超. 沙苑子对运动训练大鼠糖代谢、血清尿素氮和血乳酸含量的影响[J]. 西北大学学报:自然科学版, 2010(04):97-100.
- [30]李彦泽. 黄芪多糖的免疫调节与治疗糖尿病的研究[J]. 临床医药文献电子杂志, 2018, 005(027):194-195.
- [31]阳泽世, 黄大觉, 幸世勤,等. 白花九里明提取液对血糖及糖耐量试验的影响[J]. 右江医学, 2018, 46(1): 15-18.
- [32]温启珍, 彭松金, 梁庆燊. 田七提取物 A-J (I) 对小鼠肝糖、血糖含量的影响[J]. 中草药, 1983(10):28-30.

- [33]田冬娜, 吴斐华, 马世超, 等. 风轮菜乙醇提取物的降血糖作用及其机制研究[J]. 中国中药杂志, 2008. 33(11): 1313-1316.
- [34]傅盼盼. 党参多糖降血糖作用及其机制的研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2008.
- [35]黄双双, 冉孟婷, 吕艳春. 仙鹤草对糖尿病小鼠血糖的影响研究[J]. 遵义医学院学报, 2017. 40(04): 378-382+388.
- [36]汪颖珏. 关于仙鹤草治疗糖尿病的现代研究. 中华中医药学会糖尿病分会 2019 首届全国中青年中医糖尿病论坛论文集[C]. 中华中医药学会: 中华中医药学会糖尿病分会, 2019:4.
- [37]吴昊姝, 徐建华, 陈立钻, 等. 铁皮石斛降血糖作用及其机制的研究[J]. 中国中药杂志, 2004. 29(2): 160-163.
- [38]韦乃球, 郝二伟, 覃丽兰, 等. 白子菜对胰岛素抵抗大鼠 AMPK/Akt 信号通路的影响[J]. 中药材, 2019. 42(2): 418-421.
- [39]杨萍. 白背三七的体内降血糖作用及其对小鼠 AKT/PI3K 信号通路的影响[D]. 苏州: 苏州大学, 2015 .
- [40]扶丽君, 胡明华, 尹西拳, 等. 青钱柳叶对糖尿病大鼠的治疗作用[J]. 中成药, 2017. 39(6): 1134-1138.
- [41]吴胜. 丹参酮 I 对 2 型糖尿病小鼠空腹血糖的影响及部分机制[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2016.
- [42]崔书源, 崔昊震, 张默函. 泽兰乙醇提取物对糖尿病小鼠血糖及肝糖原含量的影响[J]. 山东医药, 2016(14): 36-38.
- [43]黄琦, 廖鑫, 吴芹, 等. 金钗石斛生物总碱对糖尿病大鼠血糖及肝脏组织 IRS-2 mRNA, IGF-1 mRNA 表达的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014. 20(19):155-158.
- [44]黄链莎, 刘铜华, 孙文, 等. 桂皮醛对糖尿病小鼠血糖水平的影响及机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018. 24(10): 95-100.
- [45]赖学鸿. 牛蒡子对运动大鼠糖代谢、血睾酮及运动能力的实验研究[J]. 重庆医科大学学报, 2010, 35(03): 375-377.
- [46]唐晖, 申伟华, 彭光辉, 等. 人参皂甙 Rg1 调节大鼠运动中及运动后糖代谢的机制研究[J]. 沈阳体育学院学报, 2006(04): 3-6.
- [47]李璟. 刺五加皂甙对大鼠运动后糖代谢及相关激素的影响[D]. 北京: 北京体育大学, 2005.
- [48]中华中医药学会. 糖尿病中医防治指南[J]. 中国中医药现代远程教育, 2011, 09(4): 148-151. 2011.

[49]杨红,杨彩虹,朱晓东,等.中西结合探析甘味中药在糖尿病中的应用[J].光明中医, 2014, 29 (12) : 2550-2551.

[50]吴童, 仁一心.糖尿病中医处方统计分析[J].中医药学报, 2002,30 (6) :47.