针刺不同组穴对脾虚湿阻型单纯性肥胖大鼠机体调节机制的研究

张晨晴，刘芳芳*，刘春阳，王平，曹娟，李雯，张世霞
（山西中医药大学，山西 晋中 030619）

摘要　目的：通过比较后三里、中脘、天枢组穴与丰隆、三阴交、大横组穴针刺干预脾虚湿阻型单纯性肥胖大鼠，探究脾虚湿阻型肥胖大鼠体质量变化规律，内脏脂肪变化及大鼠脾组织差异蛋白质，为脾虚湿阻型肥胖早期诊断、预防、治疗提供实验依据。方法：健康雄性 SD 大鼠 40 只，随机分为对照组、模型组、针刺组和针刺对照组，每组 10 只。采用高脂饲料喂养建立脾虚湿阻型大鼠模型，记录大鼠宏观表现，体质量变化，进行不同组穴针刺干预，检测内脏脂肪含量，质谱鉴定蛋白质，分析差异蛋白质意义。结果：针刺干预两周后，针刺组大鼠体质量与对照组相比差异无统计学意义（$P>0.05$），针刺对照组大鼠与对照组大鼠体质量差异具有统计学意义（$P<0.05$）。针刺干预后，针刺对照组和针刺组大鼠内脏脂肪含量均比对照组大鼠增多（$P<0.05$）。而针刺组和针刺对照组大鼠内脏脂肪含量差别无统计学意义（$P>0.05$）。通过比较针刺组与模型组脾组织差异蛋白质，发现 3 种差异蛋白质下调，即 moesin、二硫化物异构酶 A3（PDIA3）、热休克蛋白 60（HSPS60）。针刺丰隆、大横、三阴交组较模型组表达下调的差异蛋白质有 2 种，二硫化物异构酶 A3、热休克蛋白 60，而铜蓝蛋白（CP）表达上调。结论：针刺干预脾虚湿阻型肥胖大鼠机体可显著改善大鼠宏观证候表现。

关键词　脾虚湿阻；单纯性肥胖；针刺；不同组穴；差异蛋白质
中图分类号：R285.5　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1002－2392（2025）04－0016－06
DOI：10.19664/j.cnki.1002－2392.250068

单纯性肥胖（Simple obesity）是由于摄食过多、营养过剩，无其他明显病因引起全身性脂肪过度积累和异常分布的临床常见慢性代谢性疾病，可伴脂肪、糖代谢调节过程障碍[1－2]。据世卫组织（WHO）的数据显示，截至 2015 年，有 23 亿成人体质量超标，同时有 7 亿多成人处于肥胖状态[3－4]。到目前为止，中国也成为超重和肥胖绝对人数增加比例最多的国家之一，肥胖已经成为我国的一项重大公共卫生挑战[5]。目前，中医对肥胖的分型较繁杂，虽没有统一标准，但查找近年文献，发现常见的证型主要分为6 型，即脾虚湿阻型、胃热湿阻型、肝郁气滞型、阴虚内热型、脾肾两虚型和气滞血瘀型[6]。

脾虚湿阻证是由于脾失健运，脾主运化功能减退致机体津液生成不足和输布障碍，常出现倦怠乏力、少气懒言等脾虚证为主的临床表现，脾虚日久，水湿停聚，全身气血津液运行阻滞，从而影响机体各脏腑功能正常运行[7－8]。

本研究采用临床治疗脾虚湿阻型肥胖效果明显的针刺方法，通过针刺不同组穴干预脾虚湿阻型肥胖大鼠，研究不同组穴干预机体的调节机制。

1　材料与方法

1.1　实验动物

SPF 级健康雄性 SD 大鼠 40 只，体质量 180～240 g，由北京斯贝福生物技术有限公司提供，动物生产许可证号：SCXK（京）2019－0010，饲养于山西中医药大学室温 22～24 ℃、湿度 40%～70% 的清洁级动物房中，自由进食、进水，饲养条件符合《实验动物管理条例》要求。本实验由山西中医药大学医学伦理委员会批准（AWE202209017）。

收稿日期：2024－03－21　　**修回日期**：2024－06－20
基金项目：山西省自然科学基金面上项目（202203021221206）；山西中医药大学博士科研启动基金项目（2023BK51）；山西省高等学校科技创新项目（2019L0719）
作者简介：张晨晴（1997－），女，硕士研究生，研究方向：中医体质辨识与病证规律研究。
*通信作者：刘芳芳（1984－），女，博士，副教授，硕士研究生导师，研究方向：中医体质辨识与病证规律研究。

1.2 主要试剂与仪器

总蛋白提取试剂盒(苏食药监械生产许 2001 - 0367);裂解液(武汉赛维尔生物科技有限公司,G2015);离心机(北京时代北利,DT5 - 2);超声破碎仪(宁波新芝,SCIENTZ - 1500F);水浴锅(Leica,HI1210);电动匀浆机(FLUKO,PRO200);华成牌一次性无菌针灸针(苏州医疗用品厂有限公司,SD22A0607)。

1.3 脾虚湿阻型肥胖模型的建立

大鼠适应性喂养 1 周后开始实验,随机分成对照组 10 只和模型组 30 只。脾虚湿阻型肥胖模型制作参考文献[9-10],模型组高脂饲料喂养 8 周,模型建立期间观察大鼠精神状况、活动情况以及毛发稀疏度、毛发清洁度等脾虚湿阻证宏观指标,并于每周固定时间称量并记录大鼠体质量变化,高脂饲料喂养大鼠体质量超过普通饲料喂养大鼠体质量的 20%,并出现精神倦怠、扎堆、反应迟钝、少气懒言、便软以及毛发稀疏、毛发油腻且不洁等表现时,认为脾虚湿阻证模型建立成功[7,11],作为实验性营养肥胖大鼠,设为肥胖大鼠组。单笼饲养,并随机将其分为模型组、针刺组和针刺对照组,每组 10 只。

1.4 针刺干预方法

针刺组:将大鼠固定在鼠台上,碘伏、酒精消毒后三里、中脘、天枢,针刺组大鼠统一在绑鼠板上固定,在大鼠清醒的情况下针刺相应的穴位并捻转,捻转的频率为 80 次/min,捻转的角度为 180°。每个穴位针刺 15 min。于每日上午接受针刺治疗,隔日 1 次,双侧穴位交替进行,连续 30 d。

针刺对照组:选取丰隆、三阴交、大横穴,操作方法同针刺组。

模型组和对照组按针刺组相同方法抓握、绑鼠板固定 15 min。

1.5 检测指标

在针刺治疗过程中,对大鼠的进食程度、饮水量、大小便进行观察。实验前、实验过程中、实验后,用电子天平对每组大鼠进行体质量测定。各组于实验结束后,禁食 12 h,乙醚浅麻醉,大鼠腹主动脉采血备用[9]。无菌取出脾脏并将其研磨、过滤(200 目)、清洗、悬浮并配制成脾脏细胞悬液。快速剥离附睾周围、肾周、心包周围的白色脂肪和肝、肾,然后切开肩胛间的皮肤,将肩胛间的棕色脂肪取出来,称量体质量,并记录。将脾组织样本用生理盐水冲洗干净,滤纸吸净,置于 -80 ℃的液氮中保存。取出组织,并在液氮下研磨为粉末,置于裂解液裂解后离心,吸取上清即是提取的组织总蛋白质[12]。

1.6 质谱蛋白检测方法

质谱蛋白检测制作步骤[13],水洗胶块,吸走液体;加入脱色液使胶块脱色;胶块脱水后离心浓缩仪挥干;还原羟基化;再次胶块重复脱水后适量加入胰酶使胶块吸胀;冰置 20 min 后加覆盖液;37 ℃水浴过夜;分析胶内多肽,冷冻干燥后脱盐再冻干。

1.7 统计学处理

质谱检测分析蛋白质,质谱结果使用 Proteome Discoverer 2.0 数据分析软件对数据进行搜库,软件分析参考文献[13]。实验数据经 SPSS23.0 软件分析,数据以“均数 ± 标准差”($\bar{x} \pm s$)表示,经 t 检验,实验数据符合正态分布,方差齐,采用单因素方差(One - way ANOVA)分析,$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 大鼠宏观情况检测

2.1.1 针刺前各组大鼠体质量比较

针刺前,模型组、针刺组、针刺对照组体质量均较对照组体质量高,差异有统计学意义($P < 0.01$)。模型组、针刺组、针刺对照组体质量 3 组间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 实验前各组大鼠体质量比较($\bar{x} \pm s$,g)

组别	n	体质量
对照组	10	538.39 ± 37.67
模型组	10	646.94 ± 59.21▲▲
针刺组	10	618.03 ± 14.08▲▲
针刺对照组	10	612.24 ± 39.41▲▲

注:与对照组比较,▲▲$P < 0.01$。

2.1.2 针刺过程中大鼠体质量的比较

针刺干预 1 周后,针刺组和针刺对照组的大鼠体质量明显高于对照组($P < 0.01$)。针刺治疗 2 周后,与对照组相比,针刺组大鼠体质量差异无统计学意义($P > 0.05$);针刺对照组差异具有统计学意义($P < 0.05$);模型组的体质量明显增加($P < 0.01$)。针刺治疗 3 周后,与对照组相比,针刺方法治疗的两组大鼠体质量差异无统计学意义($P > 0.05$);模型组的体质量明显增加($P < 0.01$)。针刺治疗 4 周后,与对照组相比,针刺组与针刺对照组大鼠体质量差异无统计学意义($P > 0.05$)。模型组的体质量明显增加($P < 0.01$),与模型组相比,针刺组与针刺对照组大鼠体质量降低($P < 0.05$)。见表 2。

表 2　针刺治疗期间 4 组大鼠体质量变化($\bar{x} \pm s$, g)

组别	n	干预后 1 周	干预后 2 周	干预后 3 周	干预后 4 周
对照组	10	535.10 ± 37.95	548.86 ± 37.05	564.56 ± 37.03	566.71 ± 34.34
模型组	10	644.18 ± 74.88▲▲	616.03 ± 61.31▲▲	625.03 ± 79.16▲▲	640.40 ± 71.73▲▲
针刺组	10	602.35 ± 20.93▲▲	585.51 ± 31.54	588.84 ± 26.54	588.63 ± 27.08*
针刺对照组	10	603.10 ± 40.45▲▲	594.60 ± 39.11▲	591.34 ± 40.45	597.93 ± 37.93*

注：与对照组相同时间点比较，▲$P<0.05$，▲▲$P<0.01$；与模型组相同时间点比较，*$P<0.05$。

2.1.3　大鼠宏观证候表现

实验前，每组动物精神状况良好，皮毛光泽，皮肤红润透亮，粪便为球状，逃跑、反抗、咬人等行为均正常。模型组、针刺组和针刺对照组的大鼠在针刺干预之前，均出现了坐姿的改变，呈挺腹状态；部分大鼠尾部有脱皮现象，粪便松软不成形，甚则稀溏。大鼠精神萎靡、嗜睡，反应缓慢，毛发干枯稀疏，在抓取时，声音变得轻柔，情绪稳定，尾部皮肤似鳞片脱落，舌淡胖。对躲避和抵抗的反应不敏感，动作迟缓。

针刺干预后，针刺组、针刺对照组大鼠坐姿逐渐改变，粪便软、不成形，但没有出现稀便，逐渐好动，2 周后逐渐出现抓取时反抗表现较之前灵敏，甚至出现咬人反应，针刺后拖动鼠板短距离移动。抹嘴，抓痒的动作频率减少。

2.2　内脏脂肪测定

针刺干预后，模型组、针刺对照组大鼠内脏脂肪较对照组显著升高($P<0.01$)。针刺组大鼠内脏脂肪含量高于对照组($P<0.05$)。针刺组、针刺对照组大鼠内脏脂肪较模型组降低($P<0.05$)。针刺组与针刺对照组大鼠内脏脂肪差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3　针刺干预后各组大鼠内脏脂肪测定($\bar{x} \pm s$)

组别	n	内脏脂肪/g
对照组	10	14.78 ± 2.77
模型组	10	32.59 ± 5.58▲▲
针刺组	10	25.29 ± 9.17▲*
针刺对照组	10	25.43 ± 6.47▲▲*

注：与对照组比较，▲$P<0.05$，▲▲$P<0.01$；与模型组比较，*$P<0.05$。

2.3　脾组织蛋白差异表达

2.3.1　针刺组与模型组质谱分析差异蛋白质

通过将模型组和针刺组中脾组织的差异蛋白质进行质谱检测，最终确定了 3 种蛋白质。这 3 种蛋白质在针刺组脾组织中均呈现表达下调，它们是 moesin、PDIA3、HSPS60。见图 1。

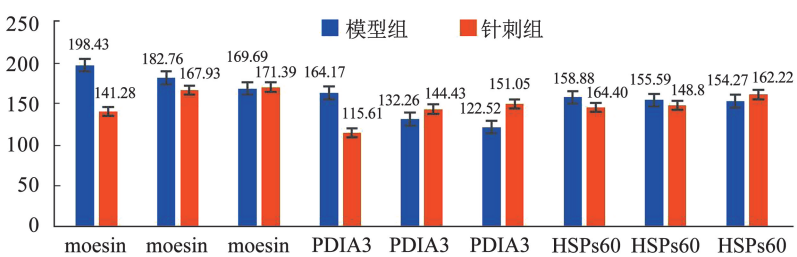

图 1　针刺组与模型组质谱分析差异蛋白质

2.3.2　针刺对照组与模型组质谱分析差异蛋白质

通过将模型组和针刺组、对照组中脾组织的差异蛋白质进行质谱检测，最终确定了 3 种蛋白质。它们分别是 PDIA3、HSPS60、CP。其中，前两者蛋白表达上调，而后者表达下调。见图 2。

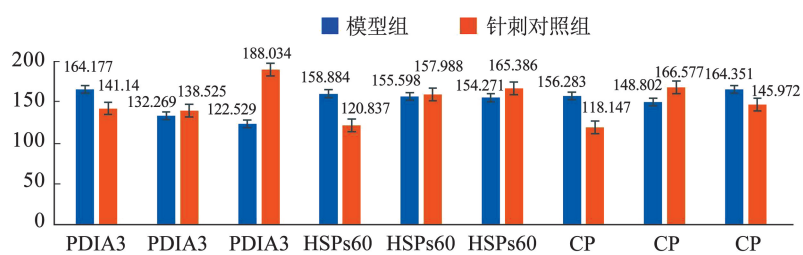

图 2　模型组与针刺对照组质谱分析差异蛋白质

2.3.3 针刺组与针刺对照组质谱分析差异蛋白质

通过将针刺组和针刺对照组中脾组织的差异蛋白质进行质谱检测，最终确定了 3 种蛋白质（见图 3）。它们是 moesin、collagen alpha－2（Ⅵ）chain precursor、PGK1，且 3 种蛋白质表达均下调。

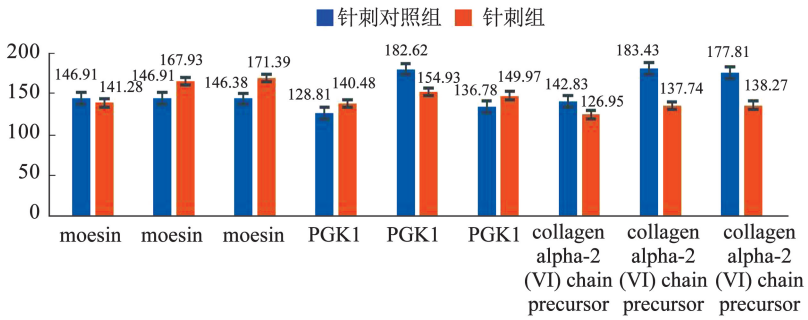

图 3 针刺对照组与针刺组质谱分析差异蛋白质

3 讨论

3.1 脾虚与湿邪是单纯性肥胖的主要病因

肥胖的产生与先天禀赋、饮食、环境、七情等都有关系，大部分都归咎于痰湿，而痰湿多生于脾[14]。中医名家路志正认为油腻食物会妨碍脾胃运化功能，导致脾胃功能减弱[15]。肥胖的病机与脾胃运化失常、水谷精微运行输布失常有关。中医学认为“饮食自倍，脾胃乃伤”“膏粱之变，足生大疗”[16]。饮食过度是肥胖症的主要原因。这和现代医学的认知是相吻合的，如果摄取的热量超过了消耗，就会使身体中的脂肪过剩，从而引发肥胖症。现在临床上最多见的就是脾虚湿阻型单纯性肥胖[17]。中医所讲的“脾”，注重脾的运化水谷、水液，统血功能，而不是解剖学中脾脏的作用。在西医学中，它不仅涉及到了脾脏的解剖结构，而且涉及到了全身消化、神经、内分泌和免疫等多个系统。单纯性肥胖的形成与脾主运化的功能失常密切相关。

3.2 蛋白质组学研究

目前，生命科学中对蛋白质组学的研究越来越多[18]。由于各种环境的改变，有机体的蛋白质变得十分敏感，细胞内外微环境的变化以及细胞中不同细胞器的活性，都会对其氨基酸序列、基因表达以及蛋白质的翻译过程产生影响[13,19]，因此，蛋白质组学在疾病早期诊断、疾病发展进程、药物疗效和环境因子对疾病的作用等领域，都具有重要的应用价值[13,20]。最近几年，蛋白质组学技术在中医药研究中逐步得到应用，并取得了一些成绩。刘芳芳等[21]首次对正常和脾阳虚大鼠的脾组织进行了比较，得到了 5 种有意义的差异蛋白。因此本研究认为，以上差异蛋白质具有较高的应用价值，可能会成为脾虚湿阻证的蛋白标志物。

3.3 针刺干预对单纯性肥胖机体调节作用

近年来针刺多应用于单纯性肥胖的临床治疗并且取得了较明显的疗效，但实验研究相对较少。本实验拟在前期研究基础上，构建一种符合人体高脂肪膳食结构，并具有明确的肥胖相关指标的营养性肥胖大鼠模型。本研究基于中医传统经络学说，依据单纯性肥胖症“脾虚湿阻”病机，选取临床常用腧穴进行针灸治疗。查阅近 20 年文献资料，依选穴频次高低筛选出针灸治疗单纯性肥胖的核心主穴为天枢、足三里、中脘、丰隆、三阴交、大横[22]。目前，肥胖研究在内分泌及代谢因素影响等方面取得了较大的进展。吴中秋等[23]在前期工作中发现，在不同的电针频率刺激下，可以降低大鼠的体脂含量，增加下丘脑瘦素和胰岛素的受体，从而起到减轻体质量的作用。根据寇君等[24]的统计，全国有 175 篇符合标准的文献，发表的论文数量也在不断增加。针刺疗法是治疗肥胖的一种手段，其副作用小，疗效可观，操作可行，安全系数高，与西药比较，有其独特的优势，但实验技术和理论基础方面仍待深究[25]。

实验结果表明，针刺可明显减轻单纯性肥胖大鼠的体质量，且后三里、中脘、天枢组穴效果较丰隆、三阴交、大横组穴效果更为显著。针刺干预后，大鼠坐姿逐渐改变并逐渐好动，反抗较之前灵敏甚至出现咬人反应，且大便情况好转，无稀便产生。从宏观表现来看，针刺干预能够调节脾胃相关脏腑功能，脾主运化的生理功能得以逐渐恢复。

总之，针刺干预脾虚湿阻型单纯性肥胖大鼠机体可显著改善大鼠宏观表现，2 周后可显著降低大鼠体质量，且针刺后三里、中脘、天枢组较丰隆、大横、三阴交组体质量显著减轻，两组穴均可显著减少体内脂肪含量，且两组间差异无统计学意义。针刺干预后，机体蛋白存在差异表达，针刺干预能影响蛋白质功能，尤其是二硫化物异构酶 A3、热休克蛋白 60 有可能成为单

纯性肥胖的早期诊断蛋白质及特异性蛋白质。不同组穴针刺干预机体,机体调节机制有差异,针刺后三里、中脘、天枢组,相较于模型组,最终鉴定得到 3 种蛋白质,即 moesin、Disulfide isomerase A3、Heat shock protein 60。这 3 种蛋白质在针刺组脾组织中均呈现表达下调。针刺丰隆、大横、三阴交组、较模型组大鼠,最终得到 3 种特定蛋白,它们分别是 Disulfide isomerase A3、Heat shock protein 60、CP。其中,前两者蛋白表达上调,而后者表达下调。针刺后三里、中脘、天枢组和针刺丰隆、大横、三阴交组蛋白表达也有差异,即最终鉴定得到 3 种蛋白质,均表达下调,经数据库检索,它们是 moesin、collagen alpha - 2(Ⅵ) chain precursor、phosphoglycerate kinase 1。单纯性肥胖可引起蛋白质的表达改变,从而引起多种信号通路的功能受到影响,从而导致机体功能的失常。针刺可通过调节蛋白质的表达,从而调控信号通路功能,来恢复机体的损伤。

通过以上研究发现,针刺不同组穴能对单纯性肥胖机体产生不同的调节作用。因此,可以用蛋白质组学来微观揭示机体的调节机制,为治疗肥胖病开拓新思路。

参考文献:

[1] 王平,钟润琪,岳增辉. 电针俞募配穴联合高强度间歇性运动对单纯性肥胖患者内脏脂肪及糖脂代谢的影响[J]. 湖南中医药大学学报,2023,43(8):1492 - 1497.

[2] 闫兵,李胜萱,胡岳平,等. 穴位埋线治疗脾虚湿阻型单纯性肥胖伴血脂异常临床研究[J]. 新中医,2021,53(9):134 - 138.

[3] 陈浩,刘志勇,侯吉华,等. 脾虚湿阻型单纯性肥胖动物模型建立及客观性评价[J]. 江西中医药大学学报,2019,31(6):84 - 86,112.

[4] POWELL - WILEYT M,POIRIER P,BURKE L E,et al. Obesity and cardiovascular disease:a scientific statement from the American heart association[J]. Circulation,2021,143(21):e984 - e1010.

[5] PAN X F,WANG L M,PAN A. Epidemiology and determinants of obesity in China[J]. Lancet Diabetes Endocrinol,2021,9(6):373 - 392.

[6] 危北海,贾葆鹏. 单纯性肥胖病的诊断及疗效评定标准[J]. 中国中西医结合杂志,1998(5):317 - 319.

[7] 张雅婷,张骏鸿,汪晴,等. 高脂饮食诱导脾虚湿阻型(内湿型)银屑病小鼠模型的建立及评价[J]. 中药新药与临床药理,2023,34(9):1255 - 1264.

[8] 韩晓春,吕佳楗,顾良臻,等. 脾虚湿阻证大鼠肠道离子转运功能差异及薏苡仁作用[J]. 北京中医药大学学报,2020,43(7):583 - 591.

[9] 闫润虎. 穴位埋线治疗单纯性肥胖病的临床疗效及分子机制研究[D]. 大连:大连医科大学,2013.

[10] 刘芳芳,燕平,王平,等. 脾虚湿阻型单纯性肥胖大鼠模型宏观证候、血生化、细胞免疫功能研究[J]. 中国民族民间医药,2022,31(7):37 - 41,45.

[11] 赵子楠,朱依琳,武洁,等. 基于证效相关探讨茯苓荷叶片对脾虚湿阻肥胖大鼠的功效[J]. 中华中医药杂志,2022,37(5):2788 - 2793.

[12] 何磊,程亚伟,廖萍,等. 基于血清蛋白组学的慢性肾衰中医湿证鉴别证型探讨[J]. 中华中医药杂志,2010,25(11):1892 - 1894.

[13] 刘芳芳,李琳荣,王平,等. 正常及脾虚湿阻型单纯性肥胖大鼠脾组织蛋白组学差异分析[J]. 光明中医,2022,37(23):4277 - 4280.

[14] 栾振芳,汪凤茹,罗斌,等. 苍附导痰汤加减对痰湿阻滞型单纯性肥胖儿童糖脂代谢的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2024,30(3):90 - 97.

[15] 姜泉. 国医大师的“三杯茶”[J]. 中医健康养生,2016(Z1):96 - 97.

[16] 李秀铭,姜红叶,魏华. 中医综合疗法治疗单纯性肥胖痰湿证的疗效及对患者内脏脂肪面积的影响[J]. 中医药导报,2023,29(1):76 - 80.

[17] 中国中西医结合肥胖病研究学组. 单纯性肥胖病的诊断、疗效评定标准及病历书写要求——(第三次修改后试行)[J]. 北京中医,1992(5):16 - 18.

[18] 王艳. 机械性牵张力在破骨细胞形成过程中作用的差异蛋白质组学研究[D]. 西安:第四军医大学,2007.

[19] 陆洁,刘静,申秀萍. 蛋白质组学在中药药理研究中的应用[J]. 中药药理与临床,2012,28(5):243 - 247.

[20] 达瑞,刘永琦. 差异蛋白组学分析与鉴定方法的研究进展[J]. 吉林医学,2010,31(33):6106 - 6107.

[21] 刘芳芳,王平,陶功定,等. 正常及脾阳虚大鼠脾组织蛋白组学差异分析[J]. 中华中医药杂志,2016,31(12):5035 - 5039.

[22] 吴丹凌. 针灸治疗单纯性肥胖取穴规律研究[D]. 济南:山东中医药大学,2013.

[23] 吴中秋,孙立虹,梁玉磊,等. 低频电针对雌雄两性肥胖大鼠血清和下丘脑 NPY 的影响[J]. 时珍国医国药,2012,23(9):2333 - 2334.

[24] 寇君,郭太品,文培培,等. 穴位埋线治疗单纯性肥胖的临床文献计量学分析[J]. 上海针灸杂志,2016,35(9):1122 - 1125.

[25] 赵强,冯伟. 针灸治疗单纯性肥胖取穴规律的临床研究[J]. 天津中医药大学学报,2011,30(2):95 - 97.

Study on the Regulatory Mechanism of Different Acupoints Combinations Needling in Rats with Spleen Deficiency and Damp Obstruction Type Simple Obesity

ZHANG Chenqing, LIU Fangfang, LIU Chunyang, WANG Ping, CAO Juan, LI Wen, ZHANG Shixia

(*Shanxi University of Chinese Medicine*, *Jinzhong* 030619, *China*)

Abstract Objective: To investigate the effects of different acupoints combinations needling, specifically Hou San Li (ST36), Zhong Wan (CV12), Tian Shu (ST25) group versus Feng Long (ST40), San Yin Jiao (SP6), Da Heng

(ST28) group, on rats with spleen deficiency and damp obstruction type simple obesity. The study aims to explore changes in body weight, visceral fat, and differential spleen tissue proteins in these rats to provide experimental evidence for early diagnosis, prevention, and treatment of obesity of this type. Methods: Forty healthy male SD rats were randomly divided into four groups: control, model, acupuncture, and acupuncture control, with ten rats in each group. A high-fat diet was used to establish a model of spleen deficiency and damp obstruction in rats. The rats' macroscopic performance and body weight changes were recorded. Different acupoint acupuncture interventions were administered, visceral fat content was measured, and protein identification was conducted via mass spectrometry to analyze the significance of differential proteins. Results: Two weeks after acupuncture intervention, there was no significant difference in body weight between the acupuncture group and the control group ($P > 0.05$), but there was a statistically significant difference between the acupuncture control group and the control group ($P < 0.05$). After acupuncture intervention, the visceral fat content in both the acupuncture control and acupuncture groups increased compared to the control group ($P < 0.05$). However, there was no significant difference in visceral fat content between the acupuncture and acupuncture control groups ($P > 0.05$). Comparative analysis of spleen tissue differential proteins between the acupuncture and model groups revealed three downregulated proteins: moesin, protein disulfide isomerase family A member 3 (PDIA3), and heat shock protein 60 (HSP60). In the group needling Feng Long (ST40), Da Heng (ST28), and San Yin Jiao (SP6), two proteins, PDIA3 and HSP60, were downregulated compared to the model group, while ceruloplasmin (CP) was upregulated. Conclusion: Acupuncture intervention in rats with spleen deficiency and damp obstruction type obesity significantly improves the rats' macroscopic syndromes.

Key words Spleen deficiency and damp obstruction; Simple obesity; Acupuncture; Different acupoints groups; Differential proteins