

中医中药

基于针刺量-效关系探讨电针治疗胰岛素抵抗的治疗频次与疗程

杜静 张浩月^(通讯作者) 娄代军 陈欣宇 朱洪航 王姣 刘天宇 王松涛 任金晴 栾琪

(天津市西青区中医医院 300380)

【摘要】目的 基于针刺量-效关系探讨电针干预胰岛素抵抗的适宜频次与疗程。方法 将94例胰岛素抵抗患者随机分为对照组、低频电针组(每周3次)、高频电针组(每周5次),干预疗程12周。于治疗前及治疗第4、8、12周检测体质量指数、腰臀比及胰岛素抵抗指数。结果 两电针组各观察时点相关指标均较基线显著改善($P < 0.05$),疗效优于单纯健康教育对照组;高、低频电针组组间各指标比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 电针治疗胰岛素抵抗存在明确治疗频次阈值与起效窗口,可为临床个体化针灸干预方案制定提供循证依据。

【关键词】胰岛素抵抗;针刺量效关系;电针治疗

Exploring the Treatment Frequency and Course of Electroacupuncture for Insulin Resistance Based on the Dosage-Efficacy Relationship of Acupuncture
Du Jing Zhang Haoyue^(Corresponding Authors) Lou Daijun Chen Xinyu Zhu Honghang Wang Jiao Liu Tianyu Wang Songtao Ren Jinqing Luan Qi
(Tianjin Xiqing District Hospital of Traditional Chinese Medicine 300380)

[Abstract] Objective To explore the appropriate frequency and treatment course of electroacupuncture for insulin resistance based on the dose-effect relationship of acupuncture. Methods A total of 94 patients with insulin resistance were randomly divided into control group, low-frequency electroacupuncture group (3 times a week) and high-frequency electroacupuncture group (5 times a week) for 12 weeks. Body mass index, waist-hip ratio and HOMA-IR were detected at baseline and the 4th, 8th and 12th week after treatment. Results All related indicators in the two electroacupuncture groups were significantly improved compared with baseline ($P < 0.05$), and the curative effect was better than that of the control group with simple health education. There was no significant difference in all indicators between high-frequency and low-frequency electroacupuncture groups ($P > 0.05$). Conclusion Electroacupuncture for insulin resistance has an obvious frequency threshold and onset time window, which can provide evidence-based reference for the formulation of individualized clinical acupuncture intervention schemes.

[Key words] insulin resistance; dose-effect relationship of acupuncture; electroacupuncture

胰岛素抵抗(Insulin Resistance, IR)是2型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)发生发展的核心病理生理基础,针灸作为中国传统医学非药物疗法的重要组成部分,近年来不仅在减重、改善体脂分布方面表现优异^[1],同时也被证实具有直接或间接增加胰岛素敏感度的作用^[2]。

然而,目前相关研究^[3-4]所采用的针刺参数、治疗频次、疗程差异较大,导致治疗效果不尽相同,也使得针灸治疗IR的最佳干预方案长期无法明确,众多IR患者难以获得最大临床获益。因此,想要充分发挥针灸的治疗潜力,厘清其作用规律显得尤为关键。

基于此,本研究从量效关系出发,探讨不同针刺频次对IR患者的影响,并分析其治疗效应的时程轨迹,旨在为临床确定合理的治疗频次与疗程提供循证依据。

1.资料与方法

1.1 一般资料

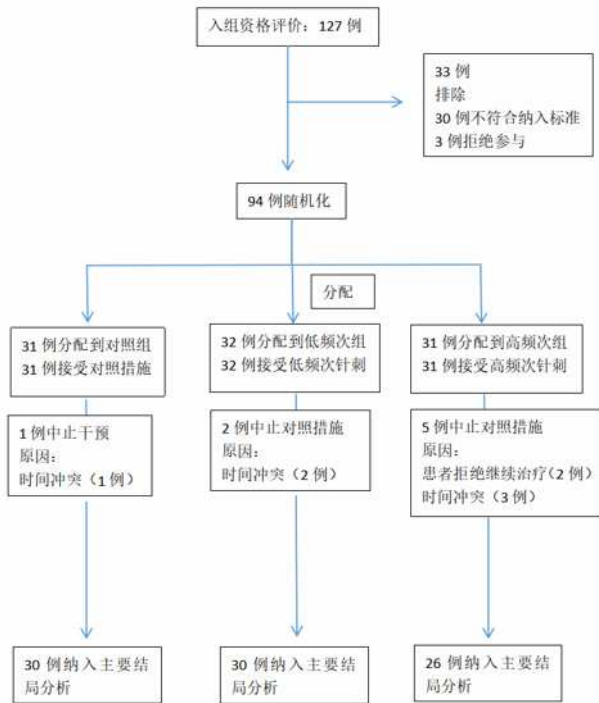
所有受试者来源于天津市西青区中医医院及天津市西青区津门湖街社区卫生服务中心,通过NCSS-PASS软件计算出每组需要样本量为25例,本课题设三组,预计脱落率为20%,故每组应纳入30例。将2024年9月-2025年5月符合条件94名患者按就诊顺序,采用随机数字表法分为3组,高频组(31例),低频组(32例),对照组(31例),三组间进行平行对照和自身前后对照。

一般资料比较差异无统计学意义(表1)。本研究经天津市西青医院伦理委员会批准(伦理编号:xqyy11-2024-06)。

表1

组别	例数	性别(男/女)	年龄	BMI/(kg/m ²)	腰臀比	HOMA-IR
对照组	31	14/17	37.00(26.75)	28.85(5.70)	0.93(0.06)	3.75(2.34)
低频组	32	15/17	37.50(21.00)	27.13(8.05)	0.92(0.08)	3.26(1.75)
高频组	31	13/18	41.50(22.50)	28.22(3.96)	0.91(0.03)	3.77(1.40)

1.2 consort 流程图



1.3 纳入标准

(1) 年龄在 18 至 70 岁之间。

(2) 根据稳态模型评估胰岛素抵抗指数 (insulin resistance index, HOMA-IR) = 空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG) × 空腹胰岛素 (fasting insulin, FIns) / 22.5 ≥ 2.14 将被视为满足入组条件。

(3) 近 1 年无生育计划。

(4) 愿意签署同意书。

1.4 排除标准

(1) 患有甲状腺疾病 (甲状腺功能减退、甲状腺功能亢进) 及其他严重影响代谢的疾病 (如库欣综合征)。

(2) 正在接受药物治疗 (如胰岛素、噻唑烷二酮类、阿卡波糖、磺脲类药物) 的 I 型糖尿病或 II 型糖尿病患者。

(3) 3 个月内使用激素或其他药物, 包括中草药处方, 这可能会影响结果。

(4) 4 个月内接受过与 IR 相关的针灸治疗。

(5) 2 个月内接受过减肥手术。

(6) 未签署书面知情同意书。

2. 治疗方法

治疗方案按照 CONSORT 和针灸临床试验干预报告标准 (STRICTA) 进行。针刺治疗将由具有中医执业医师资格证

并拥有一年以上临床经验的针灸医师, 按照固定的治疗方案进行。

2.1 对照组: 进行健康教育, 指导患者制订科学的饮食计划及健康生活作息习惯。

2.2 治疗组: 在健康教育的基础上给予针刺治疗。

(1) 选穴: A 组: 天枢穴 (双侧), 大横穴 (双侧), 关元穴, 中脘穴, 足三里 (双侧), 三阴交 (双侧), 丰隆穴 (双侧), 太冲穴 (双侧); B 组: 滑肉门 (双侧), 带脉穴 (双侧), 气海穴, 上脘穴, 血海穴 (双侧), 梁丘穴 (双侧), 上巨虚 (双侧), 内庭穴 (双侧)。

(2) 操作方法: 针刺采用一次性灭菌针灸针 (0.25 × 40mm、0.30 × 75mm 规格, 华佗牌针疗仪 SDZ-III 型), 四肢进针深度为 15-20mm, 腹部进针深度为 45-60mm, 选取两组穴位交替治疗。每组穴位治疗一周后进行替换。进针后进行提插捻转, 得气后, 腹部及四肢各取两个穴位进行电针治疗, 每次针刺治疗时均替换电针穴位, 直至所有针刺穴位均被电针刺刺激后, 进行第二轮电针刺激, 以此循环。电针强度为 15 Hz 电刺激 30min。未连接电针的穴位每 10min, 以平补平泄手法, 刺激 30s。

低频次针刺组一周 3 次, 高频次针刺组一周至少 5 次针灸治疗。连续进行 12 周干预。

3. 疗效观察

3.1 观察指标

(1) 人体测量指标: 测量患者治疗前 (T0)、治疗 4 周 (T1)、治疗 8 周 (T2)、治疗 12 周 (T3) 的身高、体重、臀围 (hip circumference, HC)、腰围 (waist circumference, WC); 计算腰臀比 (waist to hip ratio, WHR)、人体质量指数 (body mass index, BMI), 即 $WHR = WC (cm) / HC (cm)$, $BMI = \text{体质量} (kg) / \text{身高}^2 (m^2)$

(2) 糖代谢指标: 胰岛素抵抗指标: 于 T0、T1、T2、T3 时空腹抽取静脉血 5ml, 至肝素抗凝管中, 借助医院生化分析仪检测受试者血糖监测指标: FBG、FIns, 计算 HOMA-IR。

3.2 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计软件进行统计分析。服从正态分布和方差齐同者, 各组治疗前后比较采用配对 t 检验、组间比较采用两独立样本 t 检验或单因素方差检验, 计量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示; 不满足正态分布和方差齐性

者,则采用非参数秩和检验,计量资料采用中位数(四分位间距)表示;计数资料采用 χ^2 检验;等级资料采用非参数秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3.3 结果

(1) 人体测量学对比

结果表明,对照组 BMI 在 T3 时较基线显著上升($P < 0.05$),而低频组与高频组在 T1、T2、T3 时 BMI 均较基线显著下降($P < 0.05$),且 T3 时两组 BMI 均显著低于对照组($P < 0.05$)。WHR 在低频组自 T1 起持续显著下降($P < 0.05$),高频组在 T2 时与对照组出现统计学显著差异($P < 0.05$),T3 时较基线显著下降($P < 0.05$)。见表 2。

(2) 糖代谢指标对比

结果显示,尽管低频次针刺组在 T1 时 HOMA-IR 在干预后较基线有所增加($P < 0.05$),但能够在 T3 时显著低于对照组($P < 0.05$),且在 HOMA-IR 的改善程度上,未观察到与高频次组存在统计学显著差异($P > 0.05$)。见表 3。

表 2

组别	n	时间点	BMI/(kg/m ²)	WHR
对照组	30	T0	28.85 (5.70)	0.93(0.06)
		T1	28.05 (4.55)	0.93(0.06)
		T2	27.80 (4.85)	0.93(0.05) [#]
		T3	29.81 (5.40) [#]	0.93(0.05)
低频组	30	T0	27.13 (8.05)	0.94(0.08)
		T1	26.00 (8.06) [#]	0.91(0.10) [#]
		T2	25.85 (7.90) [#]	0.90(0.10) [#]
		T3	25.41 (8.44) ^{##}	0.89(0.08) ^{##}
高频组	26	T0	28.22 (3.96)	0.91(0.03)
		T1	27.77 (2.88) [#]	0.91(0.05)
		T2	27.63 (2.68) [#]	0.91(0.04) [#]
		T3	27.37 (3.51) ^{##}	0.90(0.02) ^{##}

注:与 T0 对比,[#] $P < 0.05$

与对照组相比,[#] $P < 0.05$

高频组与低频组相比,[#] $P < 0.05$

表 3

组别	n	时间点	HOMA-IR
对照组	30	T0	3.89(2.47)
		T1	3.84(2.24)
		T2	3.31(2.66) [#]
		T3	3.97(2.45)
低频组	30	T0	3.26(1.92)
		T1	3.35(1.72) [#]
		T2	3.55(2.78)
		T3	2.68(1.73) ^{##}

高频组	26	T0	3.77(1.47)
		T1	3.69(1.54)
		T2	3.18(2.07) [#]
		T3	2.56(1.46) ^{##}

注:与 T0 对比,[#] $P < 0.05$

与对照组相比,[#] $P < 0.05$

高频组与低频组相比,[#] $P < 0.05$

4. 讨论

目前临床针对 IR 的干预以生活方式调控为基础,药物治疗为辅,部分伴有重度肥胖的患者在生活方式干预和药物治疗不能获得满意效果的情况下可选择代谢手术治疗^[5]。虽可在一定程度上缓解代谢异常,但部分药物存在胃肠道反应、水肿、体重变化等不良反应,且长期用药依从性及远期靶器官保护效果仍存在局限。

现代研究证实,针灸对提高胰岛素敏感度有着明确的疗效,但在当前的针刺治疗 IR 的临床应用及相关研究中,针灸治疗频次、疗程的选择仍多基于个人经验,缺乏统一的操作规范与客观化的疗效判定标准。这一现状不仅导致不同研究结果之间存在较大差异性,也限制了针灸治疗 IR 的标准化推广与重复验证。

石学敏院士提出的“针刺手法量学”理论为上述问题的解决提供了重要的理论依据。该学说对针刺作用力的方向、大小、施术时间、两次针刺间隔时间等方面进行了科学界定^[6],临床研究也证实,不同的针刺强度、针刺时间、留针时间均能显著影响针刺疗效。

目前,多数临床医生倾向于认为针刺剂量越高疗效越好,现有的研究成果也多支持这一结论。袁霞等^[7]对近年针刺治疗膝骨关节炎的量效关系研究进行分析总结后发现,随着针刺频率的增加,治疗反应呈积极趋势。

但亦有研究提示针灸次数与其疗效之间并非简单的线性关系,张艺莹^[8]等采用 Meta 回归方法分析针灸次数与颈性眩晕治疗之间的量-效关系,结果发现当针灸次数为 12 时,患者眩晕及颈部疼痛症状较前明显缓解,但增加至 20 次时,症状改善程度与 12 次时大致相同;当针灸次数为 14 时,椎-基底动脉平均血流速度达到峰值,继续增至 20 甚至 30 次时,平均血流速度反而有一定程度降低。因此,研究者建议在颈性眩晕治疗中,以 14 次作为 1 个标准疗程。

本研究结果更支持后一种观点。在糖代谢指标及人体测量学指标方面,干预组较基线均有显著改善($P < 0.05$),且

在 T3 时间点与对照组差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。然而高频组在各项指标的改善程度上均未体现出明显优势。上述结果表明,在电针治疗 IR 过程中,单纯增加频次不能带来额外临床获益。提示针灸治疗可能存在“治疗频次阈值”,在阈值内的治疗频次与疗效呈正相关,超出阈值后则呈现出一定的疗效饱和状态。

此外,在接受针刺干预的两组对象中,尽管早期在改善部分指标方面呈现出较好的治疗效果,但两组均在 T3 时才同时与对照组及基线具有统计学显著差异 ($P < 0.05$),提示针灸治疗具有明确的“疗程依赖性”,干预实践短于 12 周可能不足以充分评估其潜在疗效。这一现象或与针灸治疗 IR 的多靶点性相关^[9-10]。前 8 周的改善反映了机体初步的适应性调节,与自然病程相比,持续 12 周的干预可使针刺效应累积至“起效窗口”。这为确定针灸治疗 IR 最低疗程提供了参考依据。

同时,在实验过程中我们还发现,高频次治疗组伴随更高的脱落率 (19.35%),脱落原因多为“时间冲突”与“患者治疗意愿下降”。该现象在临床实践中具有重要意义,说明过高频次的针灸方案有降低患者的依从性的趋势,进而影

响整体疗效。因此,在保证疗效的前提下,选择患者可长期坚持的治疗频次,有助于发挥针灸治疗的临床应用价值,降低患者就医成本,节约社会医疗资源。

本研究仍存在一定的局限性,包括但不限于样本量有限、未对患者中医证型进行区分,未能追踪远期疗效,研究指标多以临床生物标志物为主,缺乏影像学、代谢组学等多维度数据,无法深入阐释针灸的作用机制等。

综上所述,基于针刺量-效关系,在治疗 IR 的针灸治疗中,建议临床医生优先选择一周 3 次、持续至少 12 周的治疗方案。该方案与高频次治疗效果相当,起效更快,患者依从性更好,更利于长期实施与临床推广,为制定以患者为中心的 IR 针灸治疗管理策略提供了循证依据。未来仍需开展更大样本、更长随访期的临床研究,以明确针灸治疗胰岛素抵抗的最佳参数与持续效应。

利益冲突声明:

作者声明:本研究受天津市卫生健康委员会中医中西医结合科研课题资助(项目编号:2023175),本文不存在任何与研究内容相关的利益冲突。

参考文献:

- [1]Lam T F, Lyu Z P, Wu X Y, et al. Electro-acupuncture for central obesity: a patient-assessor blinded, randomized sham-controlled clinical trial[J]. BMC Complement Med Ther, 2024, 24(1):62.
- [2]黄碗文,林智摸,余焯燊,等.电针对代谢综合征大鼠糖脂代谢和 IRS-1/PI3K/Akt/GLUT4 信号通路的影响[J].广州中医药大学学报, 2023, 40(11):2839-2846.
- [3]易璇,陈丽,王静芝,等.电针对胰岛素抵抗大鼠肝脏组织自噬相关蛋白表达的影响[J].上海针灸杂志, 2023, 42(9):964-970.
- [4]祝叶,田峻,邵雨薇,等.电针通过调控中枢 GLP-1 促进白色脂肪褐色化改善肥胖的机制研究[J].针刺研究, 2023, 48(8):727-735+790.
- [5]苏青,臧丽.胰岛素抵抗的历史、机制和管理[J].中华糖尿病杂志, 2023, 15(1):6-13. [6]卞金玲,张春红.石学敏院士针刺手法量学的概念及核心[J].中国针灸, 2003, 23(5):287-289.
- [6]刘超达,秦晨阳,李波漩,等.针刺手法量学中时间、频率、方向和深度的研究进展[J].针灸临床杂志, 2023, 39(2):105-110.
- [7]袁霞,陈路,赵晋莹,等.针刺治疗膝骨关节炎作用的量效时效关系研究[J]. 2026, 46(1):116-120.
- [8]张艺萱,杨蕊,张春畅,韩林.针灸治疗次数与颈性眩晕疗效的量效关系:基于随机对照试验的 Meta 回归分析[J/OL].中国针灸. <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.20240711-0002>
- [9]刘霞,何军峰,屈雅婷,等.电针对单纯性肥胖大鼠胰岛素抵抗及下丘脑胰岛素信号分子的影响,中国针灸, 2016, 36(9):957-959.
- [10]黄碗文,林智摸,余焯燊,等.电针对代谢综合征大鼠糖脂代谢和 IRS-1/PI3K/Akt/GLUT4 信号通路的影响[J].广州中医药大学学报, 2023, 40(11):2839-2846.

基金项目:天津市卫生健康委员会中医中西医结合科研课题(项目编号:2023175)