

基于磁共振成像观察穴位埋线对单纯性肥胖患者经穴刺激效应的时效特点

杨雨霏¹, 申苗衔¹, 莫倩¹, 黄宇², 张荣¹, 严玉慧¹, 杨硕²

(1. 贵州中医药大学, 贵阳 550025; 2. 贵州中医药大学第二附属医院, 贵阳 550003)

【摘要】 目的 基于磁共振成像观察穴位埋线对单纯性肥胖患者局部经穴(天枢、脾俞、丰隆)刺激效应的时效特点。方法 应用 T2-mapping 技术采集 15 例单纯性肥胖患者左侧天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后不同时间段 T2WI 压脂及 T2-mapping 8 回波序列图像, 传入后处理工作站生成伪彩图, 获取信号最强的连续 3 个层面感兴趣区(region of interest, ROI)的 T2 值均数, 分析天枢、脾俞、丰隆穴局部 T2WI 压脂序列图像的信号影强弱和 T2 值随时间变化的特点。结果 天枢穴埋线后 1、4 d ROI 的 T2 值均较埋线前显著升高($P < 0.05$), 均可见不同高信号影; 埋线后 1、2、3、4、5 周 ROI 的 T2 值较埋线后 4 d 显著下降($P < 0.05$), 各时间段信号影接近埋线前。脾俞穴埋线后 1、4 d 及埋线后 1 周 ROI 的 T2 值均较埋线前显著升高($P < 0.05$), 均可见不同高信号影; 埋线后 2、3、4、5 周 ROI 的 T2 值较埋线后 1 周显著下降($P < 0.05$), 各时间段信号影接近埋线前。丰隆穴埋线后 1、4 d 及埋线后 1、2 周 ROI 的 T2 值均较埋线前显著升高($P < 0.05$), 均可见不同高信号影; 埋线后 3、4、5 周 ROI 的 T2 值较埋线后 2 周显著下降($P < 0.05$), 各时间段信号影接近埋线前。结论 单纯性肥胖患者埋线后穴位刺激效应具有不同的时效特点, 天枢约 1 周, 脾俞约 2 周, 丰隆约 3 周。故单纯性肥胖患者埋线减肥时, 建议可参照腹部 1 周、背部 2 周、下肢 3 周的间隔周期治疗。

【关键词】 穴位疗法; 埋线; 肥胖症; 经穴刺激; 时效特点

【中图分类号】 R246.1 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2023.13.0029

MRI-based observation of the time-effect features of the stimulating effect of cat-gut embedding on meridian points in patients with simple obesity YANG Yufei¹, SHEN Miaoxian¹, MO Qian¹, HUANG Yu², ZHANG Rong¹, YAN Yuhui¹, YANG Shuo². 1. Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550025, China; 2. The 2nd Affiliated Hospital of Guizhou University of TCM, Guiyang 550003, China

[Abstract] Objective To observe the time-effect features of the stimulating effect of cat-gut embedding on topical meridian points [Tianshu (ST25), Pishu (BL20), and Fenglong (ST40)] in patients with simple obesity using magnetic resonance imaging (MRI). **Method** T2-mapping technique was used to collect fat-suppression T2WI images and T2-mapping 8 echo image sequences from 15 subjects with simple obesity at different time points before and after cat-gut embedding at the left Tianshu, Pishu, and Fenglong. The images were sent to a post-processing workstation to generate artificial color maps. Three consecutive levels with the strongest signals were selected to obtain the mean T2 value of their region of interest (ROI). The changing tendencies of the signal intensity and T2 value of Tianshu, Pishu, and Fenglong on fat-suppression T2WI image sequence were analyzed. **Result** On days 1 and 4 after cat-gut embedding, the T2 value of ROI at Tianshu increased significantly compared with that before embedding ($P < 0.05$),

基金项目: 贵州省科技基金项目[黔科合(2020)1Y363号]

作者简介: 杨雨霏(1993—), 女, 2021 级硕士生, Email: 1563318576@qq.com

通信作者: 杨硕(1975—), 男, 教授, 博士生导师, Email: 1404326639@qq.com

and high-intensity signals were found; compared with day 4 after cat-gut embedding; the T2 value of ROI dropped notably at weeks 1, 2, 3, 4, and 5 after cat-gut embedding ($P<0.05$), and the signal intensity at these time points approached that before embedding. The T2 value of ROI at Pishu on days 1 and 4 and at week 1 after cat-gut embedding was significantly higher than that before embedding ($P<0.05$), and high-intensity signals were found; the T2 value of ROI dropped at weeks 2, 3, 4, and 5 after cat-gut embedding compared with that at week 1 after embedding ($P<0.05$), and the signal intensity at these time points approached that before embedding. The T2 value of ROI at Fenglong on days 1 and 4 and at weeks 1 and 2 after cat-gut embedding was significantly higher than that before embedding ($P<0.05$), and high-intensity signals were found; the T2 value of ROI dropped at weeks 3, 4, and 5 after cat-gut embedding compared with that at weeks 1 and 2 after embedding ($P<0.05$), and the signal intensity at these time points approached that before embedding. **Conclusion** The stimulating effect of cat-gut embedding at different points shows various time-effect features in simple obesity patients; the effect lasts about 1 week at Tianshu, 2 weeks at Pishu, and 3 weeks at Fenglong. Hence, a periodic treatment plan can be established when using cat-gut embedding to treat simple obesity: 1 weeks for the abdomen region, 2 weeks for the back, and 3 weeks for the lower limbs.

[Key words] Acupoint therapy; Embedding, Thread; Obesity; Meridian point stimulation; Time-effect features

单纯性肥胖是指没有明显的原发病, 由于脂质堆积过多或分布异常而引起的一种常见的慢性代谢性疾病^[1]。笔者团队前期研究及相关报道发现, 线体材质及粗细、间隔周期、埋置层次(深度)、穴位选择是埋线减肥效应的相关因素^[2]。随着线体种类的多样性临床研究越来越多, 不同线体种类、长度的吸收过程产生的刺激量与疗效也存在差异性。得气又称“针感”, 即局部腧穴或经络产生“酸、麻、胀、痛”感, 是针刺发挥治疗作用的关键。埋线后线体的长效刺激如同连续性存在的针感, 同样是埋线取得疗效的关键^[3-4]。但临床上对于穴位埋线有效间隔周期内的刺激量选择不一, 对于埋线周期这一定量也尚无共识。

磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)具有很高的空间分辨率和独一无二的软组织分辨能力,

且无电离辐射, 对人体无害, 可反复检查^[5]。故基于MRI技术的成熟和前期研究^[6-9], 本试验选取穴位埋线减肥常用腧穴(天枢、脾俞、丰隆), 利用磁共振 T2-mapping 技术观察这些局部经穴刺激的时效性, 以期为临床埋线减肥提供合理的间隔周期。

1 临床资料

1.1 一般资料

15 例单纯性肥胖患者均为 2020 年 7—10 月贵州中医药大学第二附属医院针灸科门诊患者, 患者年龄、病程、体质量、身体质量指数(body mass index, BMI)一般资料详见表 1。本研究通过贵州中医药大学第二附属医院伦理委员会审批(伦理批准号 KY2020005)。

表 1 两组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

性别	例数	平均年龄/岁	平均病程/年	平均体质量/kg	平均 BMI/(kg·m ⁻²)
男	7	29±4	3.57±1.04	78.43±11.25	28.93±2.03
女	8	24±4	3.88±1.90	73.81±4.82	28.39±1.89

1.2 纳入标准

实测体质量超过标准体质量的 20%, 且 BMI≥26 kg/m²; 腰围男性≥85 cm, 女性≥80 cm。年龄为 18~65 岁, 性别不限。无鱼、鸡蛋、海鲜及异体蛋白过敏史。无高血压、心脏病、糖尿病等病史。纳入前 3 个月未使用减肥药物及未参与其他课题组。自愿参与, 依从性好并签署知情同意书。

1.3 排除标准

体内有植入性金属异物, 如心脏起搏、血管支架、骨科内固定支具、心脏瓣膜替代物等; 继发性肥胖者; 心、肝、肾功能严重不全或合并其他严重心脑血管疾病及代谢病者; 肿瘤或内分泌紊乱患者; 其他针灸禁忌证者。

1.4 剔除和脱落标准

出现严重不良反应或事件; 并发其他疾病而无法

进行试验;不耐受 MRI 检查;依从性差,因个人原因未能完成课题设置的周期。

2 治疗方法

取左侧天枢、脾俞、丰隆穴,穴位定位参考沈雪勇主编的“十三五规划”教材《经络腧穴学》^[10]。患者充分暴露埋线部位,局部皮肤用安尔碘皮肤消毒剂严格消毒,将埋线包打开备用,医生双手消毒,戴无菌手套,一手持简易埋线针的针管柄,另一手握针芯柄轻轻后退,镊子夹取长 1.5 cm 的线体(3-0 可吸收外科缝线)放入针管内,针管快速刺入穴位皮下后缓缓下推针管至皮下脂肪层,医者感觉针下有沉紧感且患者埋线局部出现明显酸麻胀感后,下推针芯将线体推入,埋线针随即轻轻退出,最后用消毒棉签按压数秒后覆盖消毒敷贴。埋线处用医用记号笔做标记。嘱咐患者 24 h 内切勿沾水及剧烈运动。所有埋线操作统一由同一位有经验的医生完成。

3 治疗效果

3.1 观察指标

15 例患者治疗前按顺序随机编号 1~15 号,按编号顺序于晚间 19:00—20:00 行左侧天枢、脾俞、丰隆穴(记号笔标记)局部 MRI 扫描,每次扫描 3 例患者,周一至周五连续 5 d 完成所有患者扫描。上述工作完成后,继续下一个周期的扫描,按照编号顺序,依次每日安排 3 例患者行埋线治疗,随后按埋线前扫描条件依次在埋线后第 1、4、7 天对各患者行 MRI 扫描,后每隔 7 d 扫描 1 次,扫描至埋线后第 14、21、28、35 天(观察穴位局部组织 T2WI 压脂像信号及测得 T2 值变化)。每次扫描均以埋线标记处为中心,所有操作均由同一位放射科医师使用同一台设备完成。

患者进入检查室前告知去掉身上金属物、电子产品及会产生伪影的物品,休息 10 min 后进入检查室(室温 21 ℃),仰卧于扫描床。采用 Philips Ingenia 3.0T MRI 系统,腹部选用 16 通道腹部相控阵线圈,下肢选用 8 通道膝关节相控阵线圈,以选定标记的穴位为中心,轴位 T2 加权及 T2-mapping 8 回波序列 MRI 图像采集用快速自旋回波压脂序列(fast spin echo fat-suppression, FSEfs)。腹部及背部扫描中添加椎体前添加饱和带,防止腹部肠道及血管生成伪影造成实验误差。采集所得的 T2-Mapping 8 回波序列 MRI 图像,

去掉第一回波数据防止受激回波对结果的影响,再传输到后处理工作站,手动生成 MRI T2-Mapping 成像。对照 T2WI 压脂像图像,在 MRI T2-Mapping 成像上选取局部信号最强的连续 3 个层面测量感兴趣区(region of interest, ROI)的 T2 值,ROI 大小为 30 mm²,3 次测量取均数作最后结果。

3.2 统计学方法

所有数据采用 SPSS24.0 软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示,不符合正态分布以中位数和四分位数间距表示。不同时间点比较用一个重复测量的单因素设计定量资料一元方差分析,组间比较采用 LSD 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

3.3 治疗结果

15 例单纯性肥胖患者埋线后均未出现身体及核磁扫描不适感。

3.3.1 天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后各时间段 ROI 的 T2 值比较

单因素重复测量方差分析显示,天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后不同时间段 ROI 的 T2 值比较,差异均具有统计学意义($F=12.196、18.676、29.462, P < 0.05$)。LSD 多重均数比较结果显示,天枢穴埋线后 1、4 d ROI 的 T2 值均较埋线前显著升高($P < 0.05$),埋线后 1、2、3、4、5 周 ROI 的 T2 值较埋线后 4 d 显著下降($P < 0.05$);脾俞穴埋线后 1、4 d 及埋线后 1 周 ROI 的 T2 值均较埋线前显著升高($P < 0.05$),埋线后 2、3、4、5 周 ROI 的 T2 值较埋线后 1 周显著下降($P < 0.05$);丰隆穴埋线后 1、4 d 及埋线后 1、2 周 ROI 的 T2 值均较埋线前显著升高($P < 0.05$),埋线后 3、4、5 周 ROI 的 T2 值较埋线后 2 周显著下降($P < 0.05$)。详见表 2。

3.3.2 天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后各时间段 ROI 的 T2 值变化趋势比较

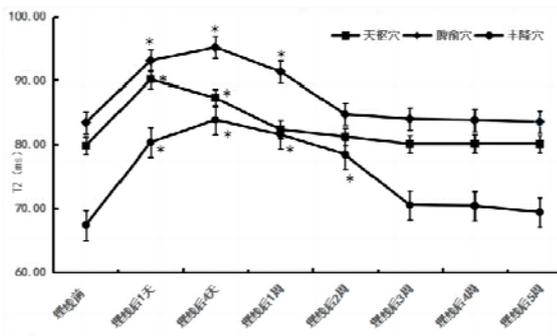
埋线前 3 穴 ROI 的 T2 值峰值比较,脾俞>天枢>丰隆;相较于埋线前,天枢穴 ROI 的 T2 值峰值出现在埋线后 1 d,脾俞、丰隆穴均出现在埋线后 4 d;天枢穴 ROI 的 T2 值在埋线后 4 d 后降至埋线前水平,脾俞穴在埋线后 2 周降至埋线前水平,丰隆穴在埋线后 3 周降至埋线前水平,提示埋线前后线体在各穴的吸收周期不同,其中天枢穴吸收周期在埋线后 1 周内,脾俞穴在埋线后 2 周内,丰隆穴在埋线后 3 周内。详见图 1。

表 2 天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后各时间段 ROI 的 T2 值比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: ms

序号	时间段	例数	天枢穴	脾俞穴	丰隆穴
1	埋线前	15	79.77±2.29	83.40±3.21	67.36±3.16
2	埋线后 1 d	15	90.13±5.19 ¹⁾	93.08±5.50 ¹⁾	80.29±6.20 ¹⁾
3	埋线后 4 d	15	87.27±5.40 ¹⁾	95.16±5.31 ¹⁾	83.83±6.04 ¹⁾
4	埋线后 1 周	15	82.32±4.81 ²⁾	91.35±4.94 ¹⁾	81.51±4.96 ¹⁾
5	埋线后 2 周	15	81.17±4.65 ²⁾	84.72±4.76 ³⁾	78.41±4.50 ¹⁾
6	埋线后 3 周	15	80.03±4.42 ²⁾	83.98±4.51 ³⁾	70.50±3.90 ⁴⁾
7	埋线后 4 周	15	80.07±3.85 ²⁾	83.80±3.76 ³⁾	70.37±4.09 ⁴⁾
8	埋线后 5 周	15	80.01±3.42 ²⁾	83.53±3.55 ³⁾	69.38±3.24 ⁴⁾

注:与埋线前比较¹⁾ $P<0.05$;与埋线后第 4 天比较²⁾ $P<0.05$;与埋线后 1 周比较³⁾ $P<0.05$;与埋线后 2 周比较⁴⁾ $P<0.05$ 。

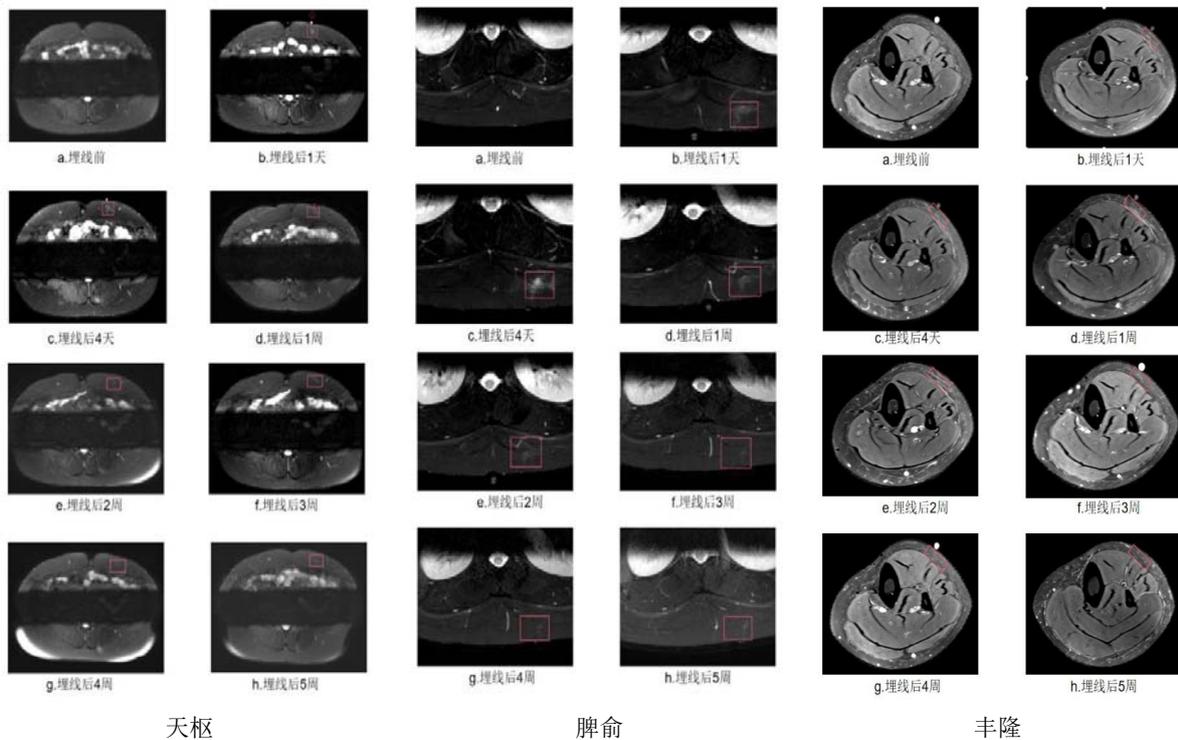


注:与埋线前比较* $P<0.05$ 。

图 1 天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后各时间段 T2 值变化趋势图

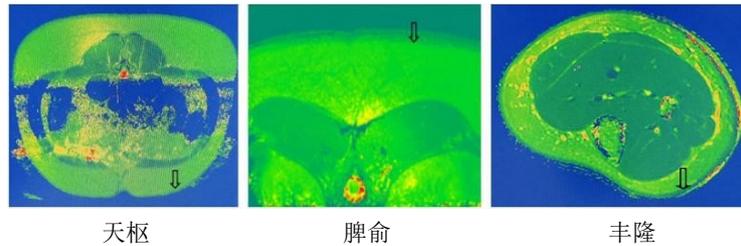
3.3.3 天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后不同时间段 T2WI 压脂像信号影高低变化

天枢、脾俞、丰隆穴埋线前(a)各局部组织 T2WI 压脂像无信号。埋线后,天枢穴(b-c)、脾俞穴(b-d)、丰隆穴(b-e)各局部组织不同时间段均可见不同高信号影;天枢穴(d-g)时间段信号明显降低,其信号影接近埋线前;脾俞穴(e-g)时间段信号较埋线后 1 周明显降低,其信号影接近埋线前;丰隆穴(f-h)时间段信号明显降低,其信号影接近埋线前。详见图 2 和图 3。



注:红色方框为 ROI。

图 2 天枢、脾俞、丰隆穴埋线前后各时间段 T2WI 压脂像图



注:箭头所指为 ROI。

图 3 天枢、脾俞、丰隆穴 T2-mapping 成像伪彩图

4 讨论

肥胖始于《黄帝内经》中,且将肥胖分为“脂人”“膏人”“肉人”3 种类型。肥胖的发生结合历代医家的观点,认为其与阳气不足、痰湿内生有关。结合《丹溪治法心要》中“肥白人多痰湿”的观点,后世医家与之形成了“肥人多痰湿”的特有理论^[11]。脾胃为后天之本、气血生化之源,脾主运化,胃主受纳腐熟水谷,共同完成水谷的受纳、消化,精微的吸收与输布,以营养全身,凡有水饮、痰湿者,不得脾之运化则不能去,故调理脾胃气机,令气血调和,经脉通畅,六腑顺行,为祛邪愈病之总钥^[12-13]。

肥胖的治疗中,通常在腹部、腰背部、下肢 3 个部位取穴,因而本研究分别在对应的部位选取天枢、脾俞、丰隆穴 3 穴。一方面,从文献分析,穴位埋线治疗单纯性肥胖的核心穴位处方组成依次为天枢、足三里、中脘、丰隆、三阴交、曲池、阴陵泉、关元、脾俞、气海、肾俞、上巨虚、大横、水分、肝俞^[14]。另一方面,天枢穴首见于《灵枢·骨度》,位于足阳明胃经,大肠之募穴,别名“长溪穴”“谷门穴”,能健脾和胃、理气消滞,为腹部要穴,主要适应证为肥胖症、腹泻、便秘等^[15]。而肥胖患者以腹部肥胖多见,尤以男性居多,选用天枢体现了经络腧穴的近治作用,即“腧穴所在,主治所在”。脾俞穴属足太阳膀胱经,为脾的背俞穴,脾气输注之处,具有益气健脾化湿的功效。丰隆穴为足阳明胃经之络穴,可健脾和胃、祛湿化痰,为化痰要穴^[16]。

穴位埋线是针灸的一种特殊疗法,将植入体内的可吸收线体产生的经穴刺激效应(化学刺激)代替手法刺激量(物理刺激),通过持续刺激而达到治疗疾病的目的。林玉芳等^[17]认为动留针刺刺激量较静留针刺刺激量大,穴位埋线线体吸收的过程类似于动留针,即以线代针,从而增强穴位效应,提高疗效。有研究^[18]证实穴位埋线对局部刺激效应是客观存在的,而线体吸收对局

部组织产生的有效刺激量具有主观性,且不同的间隔周期疗效差别较大。故动态观察线体的吸收过程较其他方式有优势^[19-20]。单纯性肥胖患者脂肪厚度较大,线体太短对机体组织的刺激量太小,线体过长则会导致操作时将线头暴露于体外,故本研究使用的线体长度为 1.5 cm,其在临床上使用频率较高,主要应用于腹部和腰背部。而对于脂肪厚度更厚的 II 度、III 度肥胖患者,则可以选择更长的线体长度以免产生刺激量不足的情况。此外,本研究存在一点不足,即埋线操作时需要事先剪线,可能会引起长度不标准,容易产生试验误差。

随着磁共振技术的发展,陆续衍生出许多新的技术投入到各学科研究中。MRI 使用特殊的脉冲序列特异地显示水、脂肪、软骨及静态和流体组织,不同的脉冲序列可特异性地显示某种病理组织,并监测病理演变过程^[21]。T2-mapping 是一种定量 MRI 技术,可精确测量 T2 时间,通过后处理生成空间对应的伪彩图,以不同颜色反映 T2 值的高低来评估组织的病变程度,可用于测量与生理或病理大分子环境变化相关的水结合^[22]。心肌评估 T2 值增加的主要病理基础是水肿或炎症^[23]。炎性水肿提示组织肌肉组织的急性损伤,能反映心肌的损伤程度^[24-25]。作为一种异体蛋白,羊肠线在体内软化、分解、液化吸收的过程,可引起局部炎性刺激反应而产生以水肿为表现的病理状态,因此在成像图上显示为异常信号。根据成像的原理,异常信号的图像 T1 为低信号影, T2 为高信号影。脂肪抑制(fat suppression, FS),又称为压脂,是指通过应用特殊技术使 MRI 图像中的脂肪组织表现为低信号,由于没有脂肪信号的干扰,高信号将更易于识别^[26]。本研究主要基于 MRI T2-Mapping 技术在体动态观察局部经穴刺激的时效特点,通过观察埋线前后不同时间段天枢、脾俞、丰隆穴处压脂信号的变化,结合 T2 值的测定,说明 T2WI 压脂序列图像的信号影强弱变化和 T2 值的大小

一致。

本研究结果显示,穴位埋线后人体穴位区的炎症刺激即 T2WI 压脂信号在各时间段有一定的规律性,线体分别埋入天枢、脾俞、丰隆穴后 1 d 局部 ROI 的 T2 值增加,脾俞和丰隆穴埋线后 4 d 局部 ROI 的 T2 值明显增加,提示线体对局部刺激效应量的峰值为埋线后 4 d 内。天枢穴埋线后 1 周 ROI 的 T2 值较前逐渐降低接近埋线前,1 周后线体对局部刺激效应基本消失;脾俞穴埋线后 2 周 ROI 的 T2 值较前逐渐降低接近埋线前,2 周后线体对局部刺激效应基本消失;丰隆穴埋线后 3 周 ROI 的 T2 值较前逐渐降低接近埋线前,3 周后线体对局部刺激效应基本消失,提示单纯性肥胖患者埋线后穴位刺激效应具有不同的时效性,天枢约 1 周,脾俞约 2 周,丰隆约 3 周。故单纯性肥胖患者埋线减肥时,建议可参照腹部 1 周、背部 2 周、下肢 3 周的间隔周期治疗。

参考文献

- [1] 林潼,刘敏. 中医药治疗单纯性肥胖的研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2021, 27(6): 1036-1040.
- [2] 宁子铭,李菊莲,李娜,等. 影响穴位埋线减肥效应的研究进展[J]. 现代临床医学, 2021, 47(6): 454-456.
- [3] 彭楚湘. 刺灸灸法学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2006:27-28.
- [4] 鲁海,张春红. 关于针刺最佳刺激量的几个关键因素[J]. 中国中医基础医学杂志, 2019, 25(3): 350-352.
- [5] 严和强. CT 和 MRI 有什么区别应该如何选择[N]. 大众健康报, 2021-09-02(030).
- [6] 梁欣,聂红昉,侯珣瑞. 微创埋线后线体对正常人体经穴刺激效应的时效观察[J]. 中国针灸, 2016, 36(6): 607-611.
- [7] 梁欣,聂红昉,侯珣瑞,等. 运用磁共振 T2 图动态观察正常人体足三里穴微创埋线后线体对局部的刺激效应[J]. 针刺研究, 2016, 41(4): 356-360.
- [8] 梁欣,聂红昉,侯珣瑞,等. PGLA 线体微创埋线后对正常人体足三里穴刺激效应的时效性观察[J]. 中国针灸, 2019, 39(4): 391-395.
- [9] 聂红昉,侯珣瑞,梁欣,等. 微创埋线后 PGLA 线体对正常人体三阴交穴刺激效应的时效性观察[J]. 针刺研究, 2019, 44(2): 148-152.
- [10] 沈雪勇,刘存志. 经络腧穴学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2021:45.
- [11] 张景惠,赵汉青,王泽文,等. 单纯性肥胖与中医脾胃理论应用[J]. 医学研究与教育, 2022, 39(3): 54-59.
- [12] 郑洪新. 中医基础理论[M]. 北京:中国中医药出版社, 2016:172.
- [13] 缪雨希,李水芹. “脾胃为后天之本”理论源流及发展[J]. 四川中医, 2021, 39(2): 15-18.
- [14] 陈霞,黄伟,胡锋,等. 基于复杂网络技术探究穴位埋线治疗单纯性肥胖的用穴规律[J]. 针刺研究, 2018, 43(9): 585-590.
- [15] 张景惠,赵汉青,王泽文,等. 单纯性肥胖与中医脾胃理论应用[J]. 医学研究与教育, 2022, 39(3): 54-59.
- [16] 陈明,张唐法,张红星,等. 丰隆穴的临床应用[J]. 湖北中医杂志, 2006, 28(11): 18-19.
- [17] 林玉芳,沈卫东,邱锋,等. 从《内经》谈针刺刺激量[J]. 上海中医药大学学报, 2014, 28(6): 10-12, 15.
- [18] 聂红昉,侯珣瑞,梁欣,等. 微创埋线后 PGLA 线体对正常人体三阴交穴刺激效应的时效性观察[J]. 针刺研究, 2019, 44(2): 148-152.
- [19] 姚如婕,谢雪榕. 不同穴位埋线周期治疗单纯性肥胖的临床疗效观察[J]. 岭南急诊医学杂志, 2017, 22(1): 59-61.
- [20] 刘小燕,刘汉平,张鹤鸣,等. 穴位埋线局部刺激效应动态变化的激光多普勒微循环研究[J]. 中华中医药杂志, 2012, 27(6): 1503-1507.
- [21] 王成龙,文永仓,储伟. 磁共振诊断技术与临床应用[M]. 长春:吉林科学技术出版社, 2020: 18.
- [22] RAN J, JI S, MORELLI JN, *et al.* T2 mapping in dermatomyositis/polymyositis and correlation with clinical parameters[J]. *Clin Radiol*, 2018, 73(12): 1057.
- [23] 张程,施征,黄琴峰,等. 基于《中医针灸信息库》评述天枢穴的主治功效[J]. 上海针灸杂志, 2014, 33(5): 384-387.
- [24] 徐晶,赵世华,陆敏杰. 心脏 T2 定量成像技术及其临床应用研究进展[J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(11): 1132-1136.
- [25] FRIEDRICH M G. Myocardial edema--a new clinical entity?[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2010, 7(5): 292-296.
- [26] 曹永中. 磁共振脂肪抑制技术及其临床应用的效果评价[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(9): 42-43.

收稿日期2023-07-03