生物信息反馈红外治疗仪对高血脂大鼠降脂作用的实验研究

吴人照[1]　吴焕淦[2]　寿张根[3]　吴　悦[1,4]

（1 浙江省中医药研究院，杭州，310007；2 上海中医药大学上海市针灸经络研究所，上海，200030；3 杭州大力神医疗器械有限公司，杭州，311200；4 浙江中医药大学，杭州，310051）

摘要　目的：研究生物信息反馈红外治疗仪对高脂血症 SD 模型大鼠的降脂作用。方法：通过治疗高脂血症 SD 模型大鼠，观察对大鼠血脂、肝功能、血黏度、血管内皮的影响，设空白对照组、模型组、治疗组，观察治疗组的降脂作用。结果：治疗组与模型组相比，TG 有显著降低（$P<0.05$）；LDL-C 有显著降低（$P<0.05$）；ALP 有显著下降（$P<0.01$）。结论：该治疗方法具有改善实验性高脂血症大鼠的血脂水平的作用。

关键词　红外线；雀啄灸；高脂血症；实验研究；血黏度

Effect of Bio-information Feedback Infrared Sparrow Pecking Moxibustion Therapy on Hyperlipidemia in Rats

Wu Renzhao[1], Wu Huangan[2], Shou Zhanggen[3], Wu Yue[1,4]

(1 *Zhejiang Provincial Institute of traditional Chinese Medicine*, *Hangzhou* 310007, *China*; 2 *Shanghai Research Institute of Acupuncture and Meridian*, *Shanghai University of Traditional Chinese Medicine*, *Shanghai* 200030, *China*; 3 *Hangzhou Hercules Medical Instrument Limited Company*, *Hangzhou* 311200, *China*; 4 *Zhejiang Chinese Medeical University*, *Hangzhou*, 310051, *China*)

Abstract　**Objective**: To study the lipid-decreasing effect of the biological information feedback infrared therapeutic efficacy on hyperlipidemia SD rats. **Methods**: The lank control group, model group and treatment group were set and then observed the rats' blood lipid, liver function, blood viscosity, the effects of vascular endothelium through the treatment of hyperlipidemia SD model rats, so as to to observe the lipid-lowering effect of the treatment group. **Results**: TG of the treatment group significantly reduced compared with the model group ($P<0.05$); LDL-C had a significant decrease ($P<0.05$); ALP s decreased significantly ($P<0.01$). **Conclusion**: The treatment of biological information feedback infrared therapeutic can improve the role of experimental hyperlipidemia rats' blood lipid level.

Key Words　Infrared; Sparrow pecking moxibustion; Hyperlipidemia; Experimental study; Blood viscosity

中图分类号：R245.81　　**文献标识码**：A　　**doi**：10.3969/j.issn.1673－7202.2016.12.006

高脂血症（Hyperlipidaemia，HLP）是指各种原因导致的血浆中胆固醇和（或）三酰甘油水平升高的一类疾病。中国人群血脂水平和血脂异常患病率虽然尚低于多数西方国家，但随着社会经济的发展，人民生活水平的提高和生活方式的变化，人群平均的血清总胆固醇（Total Cholesterol，TC）水平正逐步升高[1]。我国于 2004 年 10 月发布的《中国居民营养与健康现状》报道表明：目前我国成人血脂异常患病率为 18.6%，男 22.2%，女 15.9%。据此推算，全国血脂异常现患人数达 1.6 亿人[2]。我国的队列研究表明，血清总胆固醇或低密度脂蛋白胆固醇（Low Density Lipoproten-cholesterol，LDL-C）升高是冠心病和缺血性脑卒中的独立危险因素之一[2]。血清中的 TG、TC 水平升高是脂肪肝患病的危险因素，降低脂肪肝的发病率，首先要防治高血脂[3]。血脂异常可能是促进高血压发生的一个因素，而纠正异常的血脂有助于血压的控制。此外，高脂血症能加速高血压病患者动脉粥样硬化[4]。西药治疗高脂血症虽然具有降脂作用显著、靶点专一、降脂时间短的优点，但在临床中出现了许多不良反应，如他汀类降脂药有胃肠道反应、肝功能异常、横纹肌溶解症、周围神经感觉异常、精神抑郁症等不良反应[5]。因此，研究出不良反应低且降脂作用显著的调脂药物具有重要的临床价值，中医药疗法对血脂调节有较好疗效，取得显著的发展[6]。本课题观察了从传统雀啄灸疗法发展而来的生物信息反馈红外治疗仪（大力神雀啄灸）对高脂血症模型大鼠的降脂作用，为临床应用提供实验依据。

基金项目：2011 年国家科技部火炬计划，生物信息红外肝病治疗仪（编号：2011GH041021），负责人：寿张根

作者、通信作者：吴人照（1964—），男，主任医师，主要研究方向：老年病难治性疾病防治研究，E-mail：wufeng03@126.com

1 材料与方法

1.1 实验动物 8 周龄雄性 SD 大鼠 60 只,清洁级,体重 220 ~ 230 g。实验动物由北京维通利华实验动物技术有限公司提供,实验动物生产许可证号:SCXK(京)2013-0001。饲养于浙江省中医药研究院 SPF 级实验动物房。实验动物使用许可证号:SYXK(浙)2009-0122。

1.2 实验仪器 高压灭菌器 XQ-280SD,嘉兴中新医疗仪器有限公司;立式压力蒸汽灭菌器 LDZX-50KB,上海申安医疗器械厂;BP-98A 型无创尾动脉血压测量仪,日本软融株式会社;BS-2003-WE1 型电子天平,北京赛多利斯天平有限公司;Centrifuge5810R 型离心机,eppendorf;离心沉淀机 LXJ-Ⅱ,上海医用分析仪器厂;NXE-1 型血液流变仪,上海医科大学仪器厂;生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸),杭州大力神医疗器械有限公司。

1.3 主要试剂 TC、TG、HDL-C、LDL-C 试剂盒均购自浙江东欧生物工程有限公司,一氧化氮(NO)试剂盒购自上海劲马生物科技有限公司。

1.4 动物分组 购进 8 周龄雄性 SD 大鼠 60 只,适应性饲养 3 d,造模后,按照体重随机均衡分为 3 组,分别为生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)组 12 只,模型对照组(模型组)12 只,空白对照组(空白组)10 只,均为 8 周龄,雄性,体重为 220 ~ 230 g。

1.5 高脂饲料配制 基本配方为 6% 胆固醇、15% 猪油、0.2% 丙硫氧嘧啶、2% 胆盐 3 号、76.8% 普通饲料,由浙江省医学科学院实验动物中心配制。

1.6 模型制备 先用普通饲料适应性喂养大鼠 7 d,除空白组喂以普通饲料外,其余大鼠均用高脂饲料喂养,每只大鼠每天给予高脂饲料,连续 4 周造成高脂血症模型。4 周后,从空白组随机抽取 2 只大鼠、模型组随机抽取 6 只大鼠,空腹状态下尾动脉取血检测 TC、TG、LDL-C、HDL-C 值,如 TC、TG、LDL-C 值高于空白组,HDL-C 低于空白组为造模成功。

1.7 实验各组治疗方法 红外(雀啄灸)组:予生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗 15 min/次/只,1 次/d,连续 7 周;

模型对照组:同等条件饲养;

空白对照组:同等条件饲养。

1.8 理疗方法 本实验采用生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗,前期实验证实按如下方法可收较好疗效:将大鼠固定,置于红外线光源正上方 20 cm 处,理疗部位选为大鼠腹部中下 1/3 交界处,照射时间 15 min/次/只。此次实验在前期实验研究中取得疗效的基础上,仍按照以往治疗方法开展研究。

1.9 血压测量方法 血压测量前,将大鼠置于大小合适的口杯中,尾巴通过口杯底部的小孔置于外部,在电热水浴恒温平台之上加热使其尾动脉充血,以便于血压的测量。加热温度 38 ℃左右,时间 5 ~ 10 min。据大鼠体重将其装入固定盒内固定,大鼠尾部通过加压套插入至接近尾根部,并使加压感应器标志的尖端与尾巴尖端的方向保持一致,通过 BP-98A 型无创尾动脉血压测量仪配套软件在电脑上获取数据。每只大鼠测量 3 次以上,取 3 次相近数据,计算其均值作为测量值。

1.10 观察指标检测 血脂、生化指标、血黏度、一氧化氮检测:治疗 7 周后,实验动物处死前禁食 12 h,自由饮水,第二天早晨处死动物,腹主动脉取全血,每只动物取 6 mL 全血检测各指标。血脂的测定:麻醉处死大鼠,腹主动脉取出 3 mL 全血,在 4 ℃条件下,室温静置 30 min,以 3 500 r/min 离心 10 min,经离心沉淀后,收集血清,严格按照血清 TC、TG、HDL-C、LDL-C 试剂盒使用说明分析各血脂指标。

肝功能的测定:按上述方法得血清,按检测试剂盒说明方法测定血清谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)、谷氨酰胺转化酶(GS)、直接胆红素(DB)等指标的含量。

血黏度的测定:用 NXE-I 型锥板式血液黏度计测定全血黏度(高切变率、中切变率、低切变率)、血浆黏度、红细胞压积、高切还原黏度、中切还原黏度、低切还原黏度、红细胞聚集指数、红细胞变形指数的含量。

一氧化氮(NO)的测定:大鼠处死后,腹主动脉取出 3 mL 全血,以 10% 肝素钠(EDTA. K250.0 μ)抗凝,使用 Griess 试剂法测定血清中 NO 水平。用双蒸水溶解试剂,配制含 1.0% 磺胺,0.1% N-(1-萘基)乙二胺二盐酸盐,2.5% 磷酸的 Gfiess 试剂,放置在锡箔包裹的棕色瓶中磁力搅拌棒搅拌 1 h 完全溶解,4 ℃保存备用。在 96 孔板中加入 50 μL 血清,再加入 50 μL Griess 试剂,避光震荡 10 min。使用酶标仪在 540 nm 下测定 OD 值。使用亚硝酸钠制作适当标准曲线,计算 NO 浓度。

大鼠肝脏重量以及肝体指数:末次给药后,大鼠禁食 12 h,饮水不限,称大鼠体重。将大鼠麻醉后处死,作腹部正中切口打开腹腔,切取全部肝脏组织,

称重,观察大体外观后,放入预先准备好的体积分数 10% 中性甲醛溶液中固定。将肝脏重量/体重,计数肝体比例指数。

一般观察:每天早晨饲喂大鼠时观察大鼠形态、神色、毛发、活动、粪便的变化,并及时记录异常情况。观察大鼠于给药前 1 d 起至实验结束时的每周体重,本文报道治疗前、治疗 4 周、治疗 7 周所测量的体重。

1.11　统计学方法　采用 SPSS 17.0 统计软件对计量资料进行方差齐性检验,各组间比较,采用单因素方差分析(ANOVA 检验),采用 LSD-t 和 Dunnett T3 检验方法。计量资料均以($\bar{x} \pm s$)表示。$P<0.05$ 为差异显著,有统计学意义;$P<0.01$ 为差异非常显著。

2　结果

2.1　体重　治疗前模型组大鼠体重显著轻于空白组($P<0.01$)。治疗 7 周时,红外(雀啄灸)组体重与正常组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1　各组大鼠体重($\bar{x} \pm s$;单位:g)

组别	治疗前	治疗 4 周	治疗 7 周
红外(雀啄灸)组	$218 \pm 23.43^{**}$ ($n=12$)	$187.42 \pm 18.89^{**}$ ($n=12$)	236 ± 26.01 ($n=12$)
空白组	$258.5 \pm 17.49^{\triangle\triangle}$ ($n=10$)	$244.3 \pm 21.98^{\triangle\triangle}$ ($n=10$)	$254.8 \pm 30.31^{\triangle\triangle}$ ($n=10$)
模型组	$216.75 \pm 16.76^{**}$ ($n=12$)	$195.42 \pm 23.74^{**}$ ($n=12$)	$221.64 \pm 37.21^{**}$ ($n=11$)

注:与空白组比较 $^{*}P<0.05$,$^{**}P<0.01$;与模型组比较 $^{\triangle}P<0.05$,$^{\triangle\triangle}P<0.01$。

2.2　血脂

2.2.1　造模完成时大鼠血脂　给予高脂饲料 4 周,从空白组随机抽取 2 只大鼠,造模组随机抽取 6 只大鼠取血。取血过程中能观察到血液呈乳糜状。血脂检测结果显示,TC、TG、LDL-C 均显著升高,说明已完成高脂血症模型造模。可以对造模成功后的大鼠进行分组治疗观察。见表 2、图 1。

表 2　高脂血症造模后大鼠血脂水平($\bar{x} \pm s$;单位:mmol/L)

组别	鼠数	TC	TG	HDL-C	LDL-C
空白大鼠	2	1.73 ± 0.09	0.99 ± 0.10	1.25 ± 0.08	0.89 ± 0.01
造模大鼠	6	26.75 ± 0.72	1.83 ± 0.88	19.13 ± 11.59	27.66 ± 0.68

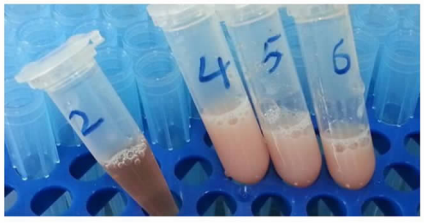

图 1　高脂血症造模后大鼠血清观察

注:其中 2 号为正常组血清,4 号、5 号、6 号为造模组血清,见乳糜状。

2.2.2　治疗 7 周时大鼠血脂　与模型组相比,红外(雀啄灸)组 TG 和 LDL-C 显著下降($P<0.05$),TC 也有一定程度下降但差异无统计学意义($P>0.05$)。说明生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗有降低实验性高脂血症大鼠血脂的作用。见表 3。

2.2.3　血生化　红外(雀啄灸)组高脂血症大鼠 ALP 显著低于模型组($P<0.01$)。说明生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗能显著降低血 ALP 含量。见表 4。

表 3　红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠血脂($\bar{x} \pm s$;单位:mmol/L)

组别	鼠数	TC	TG	HDL-C	LDL-C
红外(雀啄灸)组	12	$3.58 \pm 0.97^{*}$	$0.18 \pm 0.06^{**\triangle}$	2.13 ± 0.48	$2.02 \pm 0.57^{**\triangle}$
空白组	10	$2.43 \pm 0.25^{\triangle\triangle}$	0.27 ± 0.04	$1.63 \pm 0.21^{\triangle}$	$1.07 \pm 0.14^{\triangle\triangle}$
模型组	11	$5.21 \pm 1.32^{**}$	0.24 ± 0.08	$2.56 \pm 0.64^{*}$	$3.3 \pm 0.94^{**}$

注:与空白组比较 $^{*}P<0.05$,$^{**}P<0.01$;与模型组比较 $^{\triangle}P<0.05$,$^{\triangle\triangle}P<0.01$。

2.2.4　血黏度　全血高切黏度、全血中切黏度模型组与正常组比较有一定升高,但差异无统计学意义($P>0.05$)。红外(雀啄灸)组治疗后有一定降低,但差异无统计学意义($P>0.05$)。说明生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗高脂血症时,对偏高的血黏度可能有一定的降低作用,有待进一步研究。见表 5。

这一结果,还需要考虑:本实验为伴随高血脂动物模型的血黏度升高,不是血黏度升高为目标的动物模型,血黏度升高程度较轻,模型组血黏度升高的多数指标无统计学显著性,因而不容易获得治疗效果的统计学显著性。

2.2.5　血压　模型组大鼠收缩压显著低于空白组($P<0.05$)。红外(雀啄灸)组治疗后有一定升高趋势,但差异无统计学意义($P>0.05$)。模型组血压低于正常,可能与造模型方法有关(使用了丙硫氧嘧啶)。见表 6。

2.2.6　肝脏外观以及肝体指数　肉眼观察正常组大鼠肝脏形态正常。模型组大鼠肝脏外观呈弥漫性肿大,表面色泽苍白,包膜紧张,边缘钝而厚。与模型组相比,红外(雀啄灸)组大鼠肝脂肪变性程度有一定程度的改善。

表 4 红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠血生化指标($\bar{x} \pm s$)

生化指标	红外(雀啄灸)组($n=12$)	空白组($n=10$)	模型组($n=11$)
直接胆红素(单位:μmol/L)	0.86 ± 0.45	0.9 ± 0.42	1.25 ± 0.36
谷氨酰胺转化酶(单位:U/L)	6.82 ± 3.28**	1.4 ± 0.7△	9.1 ± 3.31**
谷丙转氨酶(单位:U/L)	208.91 ± 324.32*	43.2 ± 24.36	114.8 ± 46.8
谷草转氨酶(单位:U/L)	354.18 ± 232.17**	130.6 ± 51.84△	261.7 ± 78.17*
碱性磷酸酶(单位:U/L)	228.18 ± 41.96*△△	153.9 ± 37.91△△	584.6 ± 167.51**

注:与空白组比较* $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较△ $P<0.05$, △△ $P<0.01$。

表 5 红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠血黏度($\bar{x} \pm s$)

血黏度	红外(雀啄灸)组($n=12$)	空白组($n=10$)	模型组($n=11$)
全血高切	5.6 ± 0.63	4.86 ± 0.55	7.56 ± 7.37
全血中切	6.79 ± 0.79	6.01 ± 0.67	8.5 ± 6.99
全血低切	12.66 ± 1.36	11.47 ± 0.98	12.73 ± 4.92
血浆黏度	1.02 ± 0.15	1 ± 0.09△	1.13 ± 0.17*
红细胞压积	0.45 ± 0.03**	0.49 ± 0.03△△	0.43 ± 0.05**
高切还原黏度	10.31 ± 1.42	7.85 ± 0.98	11.08 ± 8.73
中切还原黏度	12.98 ± 1.78	10.21 ± 1.19	13.51 ± 8.62
低切还原黏度	26.16 ± 3.3	21.42 ± 1.72	24.51 ± 6.85
红细胞聚集指数	12.79 ± 2.61	11.57 ± 0.47	10.18 ± 1.61
红细胞变形指数	1.11 ± 0.12	0.97 ± 0.06	1.08 ± 0.31
红细胞刚性指数	10.39 ± 2.33	7.98 ± 0.67	9.71 ± 7.76
红细胞电泳时间	21 ± 2.38	18.13 ± 2.17	20.46 ± 9.29

注:与空白组比较* $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较△ $P<0.05$, △△ $P<0.01$。

表 6 红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠 SBP ($\bar{x} \pm s$;单位:mmHg)

组别	鼠数	治疗前	治疗 7 周
红外(雀啄灸)组	12	96.08 ± 10.77	107.75 ± 16.58
空白组	10	116.01 ± 30.44	115.9 ± 13.69
模型组	11	111.51 ± 14.59	99.45 ± 10.8*

注:与空白组比较* $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较△ $P<0.05$, △△ $P<0.01$。

模型组大鼠舒张压显著低于空白组($P<0.01$),红外(雀啄灸)组舒张压无显著变化($P>0.05$)。见表 7。

表 7 红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠 DBP ($\bar{x} \pm s$;单位:mmHg)

组别	治疗前	治疗 7 周
红外(雀啄灸)组	68 ± 7.01($n=12$)	71.22 ± 13.05**($n=12$)
空白组	80.83 ± 25.73($n=10$)	83.40 ± 7.67△△($n=10$)
模型组	73.06 ± 5.14($n=12$)	71.85 ± 5.44**($n=11$)

注:与空白组比较* $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较△ $P<0.05$, △△ $P<0.01$。

表 8 红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠肝体指数($\bar{x} \pm s$)

组别	肝体指数
红外(雀啄灸)组($n=12$)	0.063 ± 0.01**
空白组($n=10$)	0.023 ± 0△△
模型组($n=11$)	0.076 ± 0.01**

注:与空白组比较* $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较△ $P<0.05$, △△ $P<0.01$。

高脂血症模型组大鼠肝体指数显著高于空白组($P<0.01$),红外(雀啄灸)组治疗后肝体指数有一定降低趋势,但差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 8。

2.2.7 一氧化氮(NO) 高脂血症模型组大鼠 NO 含量与空白组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。红外(雀啄灸)组治疗后 NO 含量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 9。

表 9 红外(雀啄灸)治疗后各组大鼠 NO($\bar{x} \pm s$;单位:mol/L)

组别	一氧化氮
红外(雀啄灸)组($n=12$)	18.25 ± 2.7
空白组($n=10$)	19.57 ± 2.83
模型组($n=11$)	20.15 ± 2.5

注:与空白组比较* $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较△ $P<0.05$, △△ $P<0.01$。

2.2.8 大鼠死亡及处死 给药后第 6 周,模型组大鼠死亡 1 只,当时此只大鼠死亡前体重较轻,精神萎靡,反应迟钝。分析认为,属于病情所导致死亡。给药后第 7 周,麻醉处死大鼠,腹主动脉取全血检测各指标。

2.2.9 其他情况 模型组大鼠便质稀溏现象普遍比空白组及治疗组多。

3 分析与讨论

3.1 高脂血症造模方法及造模药物对体重影响的探讨 动物的选择是能否复制高脂血症模型的重要因素,应在血清脂蛋白构成上、肝脏胆固醇与脂蛋白代谢酶的调节方面,应尽可能地与人相近的大鼠。大鼠是国内目前脂质研究最多的动物,因其具有价廉、便于饲养、取血方便、有着明确的遗传背景等优点。本实验选取的动物为 8 周龄 SD 大鼠,高莹等[7]对此进行了探讨,比较了 SD 大鼠和 Wistar 大鼠的血清和肝脏脂质对高脂饲料(1% 胆固醇、10% 猪油、10% 蛋黄粉 79% 基础饲料)的反应。提示 SD 大鼠可能是较好的高三酰甘油血症模型。这种模型比较符合人类高血脂症形成特点,适合于高血脂症研究。

建立高脂血症大鼠模型的方法很多,选择理想的大鼠高脂血症动物模型造模方法是必要的。基于文献和前期实验基础[8],分析得出在猪油和胆固醇的基础上同时加入丙硫氧嘧啶、胆固醇,可以造成理想的高脂血症模型。采用的高脂饲料配方为在普通饲料(76.8%)中加入 15% 猪油、6% 胆固醇、2% 胆盐 3 号、0.2% 丙基硫氧嘧啶。雄性动物较雌性动物容易形成高脂血症[9],故本实验用雄性大鼠进行造模。高脂饲料喂养法建立的大鼠高脂血症模型表现为血清 TC 明显升高。实验中,造模 4 周从造模大鼠中随机抽取 8 只检测 TC、TG、HDL-C、LDL-C,高脂饲料各组与空白组比较,TC、LDL-C 显著升高,TG 轻度升高,表明采用该高脂饲料造模是成功的。

本次实验从给药第 6 周开始停止给予大鼠高脂饲料喂食,这是造成治疗 7 周疗程结束时,模型组 TG 含量低于空白组的原因。

本实验模型组大鼠体重显著轻于空白组,可能与高脂血症造模药物丙硫氧嘧啶有关。丙硫氧嘧啶一般用于治疗成人甲状腺功能亢进,现应用于高脂血症模型的建立。大量文献报道[10],大部分高脂饲料或高脂乳剂中均有添加丙硫氧嘧啶,以促进高脂血症的形成。前期的实验及文献研究表明,如重点考查降脂作用,可单用丙硫氧嘧啶及含丙硫氧嘧啶的乳剂;如需同时考查体质量、食欲等体征因素,则建议用不含丙硫氧嘧啶的高脂饲料或乳剂[11-14]。本实验侧重降脂效果的观察,只把体重作为高脂血症大鼠一般参考指标检测。模型组体重明显低于空白组及治疗组,可能与大鼠服用丙硫氧嘧啶造成甲状腺功能减低,甲状腺合成甲状腺素能力下降,致使大鼠供能不足,代谢及功能下降有关。此外,造模周期比文献上论述的时间要长可能也是造成体重过低的另一个原因。而通过对实验期间各组大鼠行为的观察,模型组大鼠便质稀溏现象普遍比治疗组及空白组多,提示模型组大鼠可能因甲状腺功能低下导致体质下降造成便溏。

3.2　中医传统雀啄灸与脉动红外线的治疗原理

明·李梴《医学入门》"凡病药之不及,针之不到,必须灸之。"雀啄灸为传统灸疗方法之一,为医者手持点燃的艾条对准患者施灸部位,做远近交替变化的运动,使施灸部位灸疗温度高低交替,属悬灸法的一种。适用于众多慢性难治性疾病。但由于传统灸疗方法操作不便,医者耗时较多,无法在临床上普遍使用。其次,灸法艾条点燃污染空气,不易做到随时、随地方便使用,也不便于多穴位同时施治。传统灸法红外能量有限,治疗剂量不易根据需要加大和调整剂量,难以达到灸疗重要原则"充足灸量"的要求,局限了疗效的进一步提高。因此,需要研究寻求更合适的雀啄灸操作方法,本研究所用的红外灸疗方法即为此获得满意的结果。合适的现代红外理疗方法可作为传统灸疗方法的补充和发展。

红外线或称红外光,为波长 0.75 ~ 400 μm 的不可见光线,任何温度高于绝对零度(-273.15 ℃)的物质均可产生红外线。现代物理学称之为热辐射。医用红外线分为两种:近红外线和远红外线。近红外线或称短波红外线,波长为 0.76 ~ 1.5 μm,可穿入人体组织深度约 5 ~ 10 mm;远红外线或称长波红外线,波长为 1.5 ~ 400 μm,穿入人体组织深度小于 2 mm。用于人体治疗主要具有以下作用:改善局部血液循环、止痛、消炎、增加体细胞能量生成、提高神经体液系统调节强度,还可辅助治疗急、慢性软组织损伤、各种慢性炎性反应和关节病、周围血液循环障碍性疾病、肿瘤、顽固性失眠、遗尿症、胃肠炎、盆腔炎及前列腺炎等[15]。研究证实,远红外线是安全、有效的辅助和预防心血管疾病的方法之一[16]。

中医传统灸疗主要作用原理,还在于红外线的光热效应、光电效应、光化学效应等,所产生的上述生物学作用。关于艾条燃烧所产生的烟雾,以及其他作用,是否能够产生疗效,以及对人体是否有利,不同学者观点不一致,有待进一步研究。模拟雀啄灸的脉动红外线疗法是中医灸疗(雀啄灸)的传承与创新,波长以 0.76 ~ 1.5 μm 的近红外线为主,脉动带来明暗变化时有一定的远红外产生。与一般红外线区别如下:

1)与连续红外线相比,在平均强度相同的条件下,脉动红外线峰值强度更大,能更好地穿透皮肤到达需要治疗组织。

2)由于脉动红外线的发出与心律(微循环)信号同步,所以有利于机体皮下血流吸收红外能量,或将红外能量转运至接受治疗部位。在无血流经过照射局部时,治疗仪器不发出红外线,有利于局部温度的散发。同时由于脉动红外线能量节律与微循环搏动节律一致,故可通过共振原理更好的地改善微循环。

3)在红外线光能发生器脉动工作过程中,其工作温度大幅度变化,由于红外线发出的波长由温度决定,致使红外线的波长随着温度变化而交替变化,所以红外线波谱也较大范围地(交替)拓宽。人体不同组织,密度不同,易吸收的红外波长(共振波

长)也不同,较宽的红外线波谱有利于各种组织吸收利用。

以上特点均有利于提高红外线的生物利用度,有利于改善血液循环,有利于发挥红外线的抗炎、镇痛、促进组织修复、增加局部药物分布等多方面作用。

3.3 生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗照射部位及照射时长 本实验选取高脂血症大鼠腹部中下 1/3 处(神阙穴,类似于人体脐中位置所在)进行脉动红外线雀啄灸。神阙穴是任脉重要穴位,与督脉相表里,又为冲脉循行之处,内连十二经脉、五脏六腑、四肢百骸,有转枢上下、承上接下的作用。通过局部穴位刺激,可疏通经脉、调理气血,调整脏腑功能。造模成功后每只大鼠每天红外线照射 15 min,连续治疗 7 周。

此次实验在前期实验研究中取得疗效的基础上,仍按照以往治疗方法开展研究。

3.4 生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗效应 治疗 7 周后,治疗组血清 TC 与高脂模型组相比,有一定程度降低,治疗组血清 TG、LDL-C 与高脂模型组相比,有显著下降($P<0.05$)。治疗组血 DB、GS 与模型组相比,有一定程度降低,治疗组血 ALP 与模型组相比,有显著下降($P<0.05$)。治疗组肝脏体重比指数与模型组相比有一定程度降低。LDL 是致动脉粥样硬化的基本因素。随着对脂蛋白研究的深入,人们发现主要是 LDL-C 水平与 AS 的发生呈正相关[17],其机制是 LDL 可以通过 apoB100 与细胞外基质相互作用沉积在动脉内膜下形成粥样硬化斑块。LDL 通过血管内皮进入血管壁内,在内皮下滞留的 LDL 被修饰成氧化型 LDL(Ox-LDL),巨噬细胞吞噬 Ox-LDL 后形成泡沫细胞,后者不断地增多、融合,构成了动脉粥样硬化斑块的脂质核心。大量研究提示,在动脉粥样硬化形成过程中,持续发生一系列的慢性炎性反应。所以,有研究认为,动脉粥样硬化是一种慢性炎性反应性疾病。然而,LDL 可能是这种慢性炎性反应的始动和维持的基本要素。生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)治疗组血 TG、LDL-C 含量与模型组相比有显著性降低,说明有一定的降脂效果。

参考文献

[1]赵文华,张坚,由悦,等. 中国 18 岁及以上人群血脂异常流行特点研究[J]. 中华预防医学杂志,2005,39(5):306-310.

[2]中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南[J]. 中华心血管病杂志,2007,35(5):390-419.

[3]刘国萍. 脂肪肝与血脂关系的探讨[J]. 工企医刊,2010,23(4):25-26.

[4]翁春艳,唐晓鸿,袁洪,等. 高血压合并高脂血症对血管早期病变的影响[J]. 中国动脉硬化杂志,2012,20(1):52-56.

[5]王加良,张艳丽,赵玉梅. 他汀类药物治疗高脂血症不良反应临床分析[J]. 卫生软科学,2014,28(1):51-52.

[6]李文雄,孙赫,刘文婷. 中医药治疗高脂血症研究进展[J]. 河南中医,2015,35(2):439-441.

[7]高莹,李可基,唐世英,等. 几种高脂血症动物模型的比较[J]. 卫生研究,2002,31(2):97-99.

[8]张东,武海军,陈士萍,等. 大鼠实验性高脂血症五种造模方法的比较[J]. 中国药理学通报,2007,23(9):1254-1255.

[9]林卫华,郑定仙,冯丁山,等. 大鼠实验性高脂血症模型分析[J]. 中国热带医学,2010,10(3):324-325.

[10]王倩,管小琴. 大鼠非酒精性脂肪肝造模方法的改进[J]. 世界华人消化杂志,2007,15(11):1219-1224.

[11]冯晓敬,刘颖,唐颖,等. 参苓降脂片对高脂血症模型大鼠血脂及 SOD、MDA 的影响[J]. 中国中医药科技,2011,18(2):108-109.

[12]周玉媚,任明,刘莉,等. 荷丹片对动脉粥样硬化模型大鼠血脂及胰岛素抵抗的影响[J]. 中成药,2012,34(3):561-564.

[13]陈美娟,邱服斌,张海杰,等. 建立雄性 SD 大鼠高脂血症模型研究[J]. 中国预防医学杂志,2010,11(11):1113-1115.

[14]余学钊,李峰杰,杨伟峰,等. 丙硫氧嘧啶对大鼠高脂血症的影响[J]. 中药新药与临床药理,2012,23(6):684-686.

[15]温俊,郑春兰,李顺英. 红外线在医学中的应用[J]. 国外医学·放射医学核医学分册,2004,28(5):237-240.

[16]于长水,季冠芳. 元亨强心卡及配贴防治心血管病机理实验研究与临床疗效观察综合报告[J]. 职业与健康,2004,20(1):153.

[17]Downs JR, Clearfield M, Weis S, et al. primary prevention of acute coronary events with lovastatin in men and women with average cholesterol levels: results of AFCAPS/texCAPS. Air Force/Texas Coronary Atheroselerosis Prevention Study[J]. JAMA, 1998, 279(20): 1615-1622.

(2016-12-07 收稿 责任编辑:洪志强)