

# 针灸基于脂质代谢防治动脉粥样硬化的机制及临床研究进展

尹静尧, 成泽东

(辽宁中医药大学, 辽宁 沈阳 110847)

**摘要:** 动脉粥样硬化(atherosclerosis, AS)是发生于全身动脉的进行性的慢性疾病,近年来,由其引起的心血管疾病的发病率和病死率持续上升。众多研究表明脂质代谢的异常是AS发病的关键因素之一,而通过调节脂质代谢防治AS已成为医学界的研究热点。目前现代医学治疗AS的诊疗方案疗效确切但存在明确不良反应,短期内难有突破,而近年来广大学者开展相关研究发现针灸在改善脂质代谢治疗AS方面具有巨大潜力,且在机制和临床研究方面取得了较大进展,成果显著,就此进行综述,以期AS的临床诊疗提供新思路。

**关键词:** 针灸;脂质代谢;动脉粥样硬化;综述;研究进展

中图分类号: R246.1, R543.3 文献标志码: A 文章编号: 1673-9191(2025)01-0092-05

## Progress in Mechanistic Insights and Clinical Research on the Use of Acupuncture and Moxibustion for the Prevention and Treatment of Atherosclerosis through Lipid Metabolism

YIN Jingyao, CHENG Zedong

(Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110847, Liaoning, China)

**Abstract:** Atherosclerosis (AS) is a chronic disease that occurs in the systemic arteries. In recent years, the incidence rate and mortality of cardiovascular diseases caused by it continue to rise. Numerous studies have shown that abnormal lipid metabolism is one of the key factors in the onset of atherosclerosis, and regulating lipid metabolism to prevent and treat AS has become a research hotspot in the medical community. At present, the diagnosis and treatment scheme of modern medicine for AS has a definite curative effect, but there are clear side effects, and it is difficult to make a breakthrough in the short term. In recent years, many scholars have carried out relevant research and found that acupuncture and moxibustion has great potential in improving the treatment of AS by lipid metabolism, and has made great progress in mechanism and clinical

**基金项目:** 国家自然科学基金(82374597);辽宁省应用基础研究计划项目(2022JH2/101300043);辽宁中医药大学自然科学类重点项目(2021LZY037)

**作者简介:** 尹静尧(1998-),女,四川达州人,硕士在读,研究方向:中医证候与肠道微生态及针灸干预。

**通讯作者:** 成泽东(1974-),女,辽宁阜新,教授,博士研究生导师,博士,研究方向:中医证候与肠道微生态及针灸干预。

E-mail: chengzd05@163.com。

**引用格式:** 尹静尧,成泽东.针灸基于脂质代谢防治动脉粥样硬化的机制及临床研究进展[J].中西医结合慢性病杂志,2025,2(1):92-96.

- [38] CHEN H H, CHEN C C, HSIEH M C, et al. Graves' disease could increase polycystic ovary syndrome and comorbidities in Taiwan [J]. *Curr Med Res Opin*, 2020, 36(6): 1063-1067.
- [39] KIM J S, KIM B G, STYBAYEVA G, et al. Diagnostic performance of various ultrasound risk stratification systems for benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis [J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(2): 424.
- [40] UPPAL N, COLLINS R, JAMES B. Thyroid nodules: global, economic, and personal burdens [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, 14: 1113977.
- [41] ALTUNTAS S C, GUNES M. Investigation of the relationship between autoimmune and nodular goiter in patients with euthyroid polycystic ovary syndrome and their phenotypes [J]. *Horm Metab Res*, 2022, 54(6): 396-406.
- [42] TOPALOGLU O, EVREN B, UZUN M, et al. Is there a relationship between serum IGF-1 and thyroid nodule, thyroid or ovarian volume in polycystic ovarian syndrome? [J]. *Acta Endocrinol (Buchar)*, 2021, 17: 138-146.
- [43] KARAKÖSE M, HEPSEN S, CAKAL E, et al. Frequency of nodular goiter and autoimmune thyroid disease and association of these disorders with insulin resistance in polycystic ovary syndrome [J]. *Turk Ger Gynecol Assoc*, 2017, 18(2): 85-89.
- [44] MEGWALU U C, MOON P K. Thyroid cancer incidence and mortality trends in the united states : 2000-2018 [J]. *Thyroid*, 2022, 32: 560-570.
- [45] SAHIN M, UÇAN B, GINIŞ Z, et al. Vitamin D3 levels and insulin resistance in papillary thyroid cancer patients [J]. *Med Oncol*, 2013, 30: 589.

research, with remarkable results. This article reviews this, with a view to providing new ideas for the clinical diagnosis and treatment of AS.

**Keywords:** acupuncture and moxibustion; lipid metabolism; atherosclerosis; overview; research progress

动脉粥样硬化(atherosclerosis, AS)是心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)的早期病理改变,《中国心血管健康与疾病报告2023》显示,中国CVD患者数量达到3.3亿,其中包括卒中1300万例和冠心病1139万例,两者分别占据心血管疾病患者总数的前两位,作为这两种主要心血管疾病共同的基础病变,AS对公众健康构成了严重的威胁<sup>[1]</sup>。AS是由脂肪与纤维物质在动脉壁累积形成的粥样斑块所引发的。随着时间的推移,斑块纤维化加剧并出现钙质堆积,在AS的晚期阶段,这些斑块可能会侵入动脉腔,阻碍正常的血液流动,或者引发血栓形成,阻塞管腔,进而诱发冠心病、卒中等一系列严重心血管疾病,临床预后不佳。脂质代谢紊乱引发的脂质沉积和炎症反应是AS发展的重要环节,减少脂质沉积、降低胆固醇与缓解炎症反应,被视为AS防治的基本策略<sup>[2]</sup>。目前,临床上主要用于改善血脂和防治AS的药物是他汀类药物,然而这类药物可能会带来肌肉功能和肝功能异常等不良反应,相比之下针灸作为一种非药物治疗手段,不经过机体代谢途径,通常不会产生不良反应<sup>[3]</sup>。近年来随着相关实验研究及临床观察的开展,针灸在调节脂质代谢和改善AS方面显示出潜力,基于脂质代谢防治AS方面的研究取得了重要进展,基于此背景,本文将结合针灸对脂质代谢的调节机制、对AS的临床疗效及未来发展方向几方面进行综述。

## 1 针灸调节脂质代谢改善AS的机制

目前关于AS的发病机制研究主要包括脂质代谢、炎症反应、内皮损伤和血栓形成等,各个机制间互相关联、互相影响又自成一体,但脂质代谢异常是引起AS的首要环节。脂质代谢的异常会导致血液中脂类物质的增加,这可能引发内皮细胞的损伤和血管壁通透性升高。随着脂质进入血管内膜,会诱导巨噬细胞转化为泡沫细胞,并刺激血管平滑肌细胞的增殖。此外脂质及其代谢产物与泡沫细胞的共同作用使纤维组织增生,最终AS斑块形成<sup>[4]</sup>。近年来的研究发现针灸通过在调控脂质代谢方面对AS产生了积极的干预作用<sup>[5]</sup>。

### 1.1 针灸调节血脂水平

脂质代谢紊乱可以直接导致AS的发生。从病程发展角度来看,高脂血症可以被视为AS的前期症状。血脂指标主要包括总胆固醇(total

cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C),以及载脂蛋白A(apolipoprotein A, apoA)。其中,TC、TG、LDL-C和apoA水平的升高反映了血脂异常,并与AS的发病风险呈正相关。相反,HDL-C能够通过促进胆固醇逆转运(reverse cholesterol transport, RCT)清除血管壁内的胆固醇,从而减少斑块的形成,发挥抗AS的作用<sup>[6-7]</sup>。针灸对血脂水平的调节具体体现在对血液中脂质物质含量、脂蛋白及载脂蛋白等的调节,研究显示针刺可通过调节血脂水平防治AS。李梦等<sup>[8]</sup>和闫俐维等<sup>[9]</sup>的研究发现针刺冠状AS大鼠的心俞、内关和丰隆等穴位能够降低血清中的TC、TG和低密度脂蛋白(low density lipoprotein, LDL)含量,同时提升高密度脂蛋白(high density lipoprotein, HDL)含量。陶欢等<sup>[10]</sup>的实验表明针灸通过调节Rho/ROCK信号通路改善血脂水平,促进RCT,从而减缓AS进程。进一步研究表明针刺不仅能通过调节肠道菌群来控制血脂水平,还能显著地减少实验动物血管内膜脂质沉积,进而改善AS<sup>[11]</sup>。综上所述针灸可通过纠正TC、TG、LDL-C及HDL-C的水平来改善血脂异常,进而调节脂质代谢,防治AS。

### 1.2 针灸抑制脂质炎症反应

脂质代谢紊乱导致过量氧化低密度脂蛋白(oxidized low-density lipoprotein, ox-LDL)生成,引发内皮功能障碍,受损的内皮细胞释放白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-1 $\beta$ (interleukin-1 $\beta$ , IL-1 $\beta$ )和肿瘤坏死因子 $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )等炎症介质,加剧炎症反应并增加AS斑块的不稳定性<sup>[12]</sup>。脂质代谢分子与AS发展紧密关联,其中C18:0磷脂酰乙醇胺与高敏C反应蛋白显著正相关( $r=0.78, P<0.01$ ),表明脂质代谢分子可能通过调控炎症反应在AS发展中扮演重要角色,脂质代谢失常引发的炎症反应、内皮细胞损伤是AS发病机制中的重要一环<sup>[13]</sup>。詹冬梅等<sup>[14]</sup>发现,电针神门、内关、后三里及三阴交穴位能够降低ApoE-/-血浆中IL-6水平,减少炎症反应,改善血管内膜下脂质沉积,促进AS斑块缩小。李家炎<sup>[15]</sup>的研究指出电针可通过调节肝脏

脂质代谢功能及改善肝细胞炎症状态来缓解AS。武欢等<sup>[16]</sup>的研究证实电针可能通过调控SCAP/SREBP-2信号途径来降低高脂血症大鼠体内的TC和LDL-C水平,同时减少肝脏中TC合成,改善高脂饮食诱导的血液黏稠度增高,并抑制动脉壁的炎症损伤。刺络泻血法显示出了降低血清中ox-LDL和氧化型脂蛋白[oxidized lipoprotein, ox-LP(a)]浓度的效果,同时减少了黏附分子ICAM-1、VCAM-1的表达,从而改善血脂代谢并减轻AS形成中的炎症反应<sup>[17]</sup>。

以上可知针灸疗法通过调节脂质代谢、改善血液流变学或血清学指标,减轻动脉血管壁的炎症反应损伤,从而减少AS斑块形成,为脂质炎症反应引发的AS提供了有效的干预策略。

### 1.3 针灸发挥抗氧化作用

氧化应激是由活性氧(reactive oxygen species, ROS)过度生成与体内抗氧化系统不平衡所引发的病理状态。过多的ROS能促使LDL转变为ox-LDL,其存在不仅损伤血管内皮细胞及功能,还会诱发单核细胞向血管壁迁移并分化成为巨噬细胞,接着巨噬细胞吞噬ox-LDL转变成泡沫细胞,这一系列过程促进了AS的进展<sup>[18-19]</sup>。Meta分析显示针刺可通过降低脂质过氧化物水平和激活抗氧化酶系统来调控氧化应激反应<sup>[20]</sup>。例如电针刺刺激足三里和三阴交穴位,可通过抑制PKC $\beta$ /p66Shc信号通路阻止还原型辅酶II氧化酶激活,从而改善氧化应激状态,并调节糖脂代谢和胰岛素抵抗<sup>[21]</sup>。刘静等<sup>[22]</sup>的研究证明采用针药结合疗法可以通过激活Nrf2/HO-1信号转导路径,抑制氧化应激反应,减轻脂质过氧化,修复血管内皮损伤。另有研究指出艾灸能够显著降低AS小鼠血清中的同型半胱氨酸水平和ox-LDL浓度,增强整体抗氧化能力,调整脂质代谢平衡,保护血管内皮功能,从而在早期对AS进行干预<sup>[23]</sup>。可知针灸及其联合疗法通过抑制氧化酶的激活和调节相关信号通路等机制,降低了脂质过氧化物的浓度,从而改善了氧化应激的状态,从而保护了血管内皮的形态,并有效地干预了AS的发展。

## 2 针灸调节脂代谢防治AS的临床应用现状

临床上用于治疗AS的针灸方法主要包括传统针刺、电针、针药联合、艾灸及隔物灸等,其单独应用时疗效显著,在与他法联用时表现出增强的治疗效果。近年来针灸用于AS治疗的临床研究取得了长足进步,无论单独应用还是与灸法或药物等联用,均展现出疗效显著、经济性、操作灵活性及不良反应发

生率低等优势。基于此针灸及其相关疗法日益成为研究领域中的焦点。

### 2.1 传统针刺

传统针刺疗法以其简便、经济、疗效可靠及适用范围广泛的特点,赢得了众多患者和研究者的青睐。黄熙畅等<sup>[24]</sup>通过对颈动脉粥样硬化(carotid atherosclerosis, CAS)患者实施针刺百会、印堂、人迎、内关、阳陵泉穴位,并辅以精灸与皮内针治疗,发现针灸疗法能够改善颈动脉的弹性。周鹏等<sup>[25]</sup>的研究显示采用祛瘀生新针法(取足三里、血海、合谷、太冲和丰隆穴位)可能通过加速胆固醇的代谢,起到预防AS斑块形成的作用。施丽俊等<sup>[26]</sup>和孙忠人等<sup>[27]</sup>研究一致发现针刺能够减少AS斑块的厚度,改善由AS斑块引起的心脑血管疾病。陈瑞等<sup>[28]</sup>观察到对内关、丰隆及足三里穴位的针刺治疗能够明显改善高脂血症患者的TC、TG、LDL-C和HDL-C水平,从而起到防治AS的作用。崔小灿等<sup>[29]</sup>进一步发现通过头部针刺和体针巨刺可降低血浆及全血黏度,改善豆纹动脉粥样硬化型脑梗死患者的症状,这可能与调节血液中TC和TG等脂质物质含量有关。针刺在调节血脂、改善斑块中展现出的独特疗效是其他疗法无法替代的,相较于药物治疗,其不介入代谢途径、无代谢负担的特点,在临床应用中展现出巨大的潜力。

### 2.2 电针治疗

电针疗法是指在传统针刺后于留针期间向针具施加电刺激,以此增强得气感并提升疗效,是现今临床上广泛应用的一种方法。

栾海燕等<sup>[30]</sup>研究表明通过电针刺刺激内关、足三里和关元穴位,可以提高三磷酸腺苷结合轻运体A1、三磷酸腺苷结合轻运体G1以及高密度脂蛋白受体的表达水平,从而增强胆固醇逆转运作用。孙蕊等<sup>[31]</sup>研究则显示电针刺刺激神门、内关、足三里及三阴交穴位,能够通过调控脂质代谢并抑制炎症反应,减少脂质在血管壁的累积,有效抑制AS的发生与发展。一项临床研究指出头颈部电针通过精准选穴并给予较大刺激量,能够直达经络深层,配合按摩手法,改善血液流变学特性,从而优化脑血液循环,有效减小颈动脉斑块的厚度<sup>[32]</sup>。覃鹏飞<sup>[33]</sup>研究发现电针刺刺激丰隆穴能够显著改善高脂血症模型中异常的血脂指标,并减少肝组织内的脂滴含量,通过调节脂质代谢机制达到防治AS的效果。电针疗法相较于传统针刺作用力更强,可通过电刺激使得气之感深传,在临床更多用于体魄健壮者以更好地达到通络祛邪之效。

### 2.3 艾灸法

艾灸以艾叶为主要材料,因其温通百脉、宣通气血、化瘀通络的功效,在历代医家中被广泛用于各类疾病的治疗,尤其在慢性病如AS的临床治疗中显示出较好的效果。于梦芸等<sup>[34]</sup>通过动物实验发现,艾灸可通过调节脂质代谢路径,降低ApoE-/-小鼠血清中的TC、TG和LDL含量,同时提升HDL水平,从而改善AS。谢春红等<sup>[35]</sup>在临床观察中发现艾灸及其与中药的联合应用对于冠状动脉粥样硬化性心脏病的治疗效果显著,并且未观察到明显的不良反应。左静等<sup>[36]</sup>研究进一步表明在冠心病患者中,艾灸联合常规药物治疗比单独使用常规药物更能改善患者的高脂血症状态,减轻AS病变程度,并降低心血管不良反应的发生率。刘君等<sup>[37]</sup>将艾灸联合半夏白术天麻汤作为治疗组,与西药阿托伐他汀对照组进行比较,结果显示经治疗后两组患者的动脉内中膜厚度及斑块面积均有所减少,TC、TG、LDL-C以及apoA的水平显著下降,此外治疗组的各项指标改善情况优于对照组,这表明艾灸可能通过改善脂质代谢和调节血脂水平来防治AS。鉴于艾灸疗法操作简便、适用人群广泛且不良反应较少,结合现有研究成果可以看出其在高脂血症及AS相关疾病治疗中的有效率较高,具有推广应用价值。

### 2.4 其他灸法

在临床治疗AS相关疾病时,除了艾灸之外,常用的灸法还包括雷火灸及隔药物灸等方法。沈菁等<sup>[38]</sup>在动物模型中验证了隔药饼灸通过促进基质细胞衍生因子-1的表达,降低血清中TC、TG等脂质含量,提升HDL水平,从而改善血脂状况并修复因AS受损的血管内皮结构。肖娜等<sup>[39]</sup>则应用腹针联合隔物灸治疗由AS所致的后循环缺血性眩晕患者,结果显示疗效良好,推测其机制可能涉及调节血液中的脂质及脂质相关蛋白含量,从而改善血液流变学异常。雷火灸作为一种明火悬灸疗法,近年来也被应用于血脂调节及AS相关疾病的治疗。方小群等<sup>[40]</sup>在临床研究发现雷火灸对血脂异常及AS具有确切疗效,并且在该研究中的有效率高于常规疗法。王鸿燕等<sup>[41]</sup>研究进一步表明血脂康胶囊联合雷火灸可通过调节基质金属蛋白酶平衡,控制血脂水平,缩小AS斑块,改善血管内皮功能。

### 2.5 针药结合

针药结合疗法是指将针灸与药物联合应用的一种治疗手段,临床观察与实验研究表明该疗法通常能够产生协同增效作用,其疗效优于单独使用针灸

或药物治疗,因此在中医临床实践中得到了广泛应用。陈梨花等<sup>[42]</sup>通过比较单纯针灸与黄连解毒汤联合针灸两种方案对颈动脉粥样硬化患者的疗效,结果显示两者均能显著改善患者的血脂水平并缩小斑块面积,但在治疗颈动脉粥样硬化方面,针药联合组的效果更为显著。杜巍巍<sup>[43]</sup>研究通过对比针药联合治疗组与口服西药对照组在冠状动脉粥样硬化性心脏病治疗中的效果,发现针灸联合瓜蒌薤白桂枝汤的疗效优于阿托伐他汀等降脂药物,并且在改善氧化应激相关指标方面,治疗组的表现亦优于对照组。陈赛亚等<sup>[44]</sup>的研究则表明化痰通腑汤联合培元固本法针刺与西药相比,能更有效地改善颈动脉斑块参数。综上所述,针药结合疗法因其卓越的临床疗效,可以根据患者的辨证施治原则灵活应用,弥补现有常规疗法的不足与局限。

### 3 小结与展望

目前已有越来越多的研究证明脂质代谢在AS的发病过程中起着关键作用,临床常规疗法通过调控脂质代谢水平,特别是降低LDL-C和提高HDL-C水平,可以有效预防和治疗AS。针灸作为传统中医疗法中外治法的一种,在调节脂质代谢方面显示出独特的疗效,相较于现代医学常规疗法,不良反应更少且成本低。目前虽无足够临床试验证明针刺、电针与灸法的疗效可超越现有疗法,但却已有大量研究证实其在调节脂质代谢、改善AS上具有确切疗效,并且可与药物治疗联合使用,发挥协同增效的作用,针对不良反应明显的患者,其还能起到缓解不良反应的作用,在防治AS的同时降低其继发、并发症发生的风险。目前临床针灸防治AS的研究中足三里、丰隆和关元等为主要选穴,但仍缺少统一的对病对证选穴标准,而穴位的选择是针灸能否充分发挥疗效的关键所在,这可能是导致各个临床试验与实验中疗效差异产生的主要原因之一,未来的研究需要着眼选穴,进一步探索针灸的有效穴位及其作用机制,明确AS辨证选穴的标准,并开展大规模临床试验以验证其疗效和安全性,为针灸治疗AS的临床普及提供足够数据支撑。

### 参考文献

- [1] 刘明波,王增武,樊静,等.《中国心血管健康与疾病报告2023》要点解读[J].中国心血管病研究,2024,22(7):577-593.
- [2] LIBBY P. The changing landscape of atherosclerosis [J]. Nature, 2021,592(7855):524-533.
- [3] 国家心血管病专家委员会血管代谢医学专业委员会.他汀不耐受的临床诊断与处理中国专家共识[J].中国循环杂志,2024,39(2):105-115.
- [4] LIBBY P, BURING J E, BADIMON L, et al. Atherosclerosis [J].

- Nat Rev Dis Primers, 2019, 5(1): 56.
- [5] 郭斌,岳增辉,易丽贞,等. 针灸防治动脉粥样硬化性心血管疾病研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2019, 26(5): 137-140.
- [6] HEWING B, PARATHATH S, BARRETT T, et al. Effects of native and myeloperoxidase-modified apolipoprotein a-i on reverse cholesterol transport and atherosclerosis in mice [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2014, 34(4): 779-789.
- [7] CHANG C T, YANG C Y, TSAI F J, et al. Mass spectrometry-based proteomic study makes high-density lipoprotein a biomarker for atherosclerotic vascular disease [J]. *Biomed Research International*, 2015, 2015: 164846.
- [8] 李梦,蔡荣林,孙旭,等. 针刺对冠状动脉粥样硬化性心脏病模型大鼠血脂水平及CD40L、基质金属蛋白酶-9表达的影响[J]. 针刺研究, 2013, 38(2): 123-128.
- [9] 闫俐维,张志星,陈以国. 基于和胃化痰法探讨针药结合对高脂血症小鼠模型血脂水平的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2021, 48(6): 225-228.
- [10] 陶欢,刘盛菲,凌敏. 基于Rho/ROCK信号通路的针刺对高脂血症模型大鼠血管内皮保护机制研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2019, 25(8): 1134-1136.
- [11] 申永艳,何贵新. 针刺小肠俞募穴对动脉粥样硬化小鼠肠道菌群的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(11): 2659-2666.
- [12] GIMBRONE M J, GARCIA-CARDENA G. Endothelial cell dysfunction and the pathobiology of atherosclerosis [J]. *Circ Res*, 2016, 118(4): 620-636.
- [13] 和静,房中则,杨颖,等. 血浆中脂质代谢分子与颈动脉粥样硬化斑块、传统心血管危险因素及膳食因素的关系[J]. 北京大学学报(医学版), 2024, 56(4): 722-728.
- [14] 詹冬梅,陶文剑,艾炳蔚. 电针对ApoE-(-/-)小鼠血浆hs-CRP、IL-6含量及主动脉粥样斑块TNF- $\alpha$ 表达的影响[J]. 南京中医药大学学报, 2014, 30(2): 142-145.
- [15] 李家炎. 电针对ApoE-(-/-)小鼠主动脉粥样斑块IL-6表达的影响[D]. 南京:南京中医药大学, 2016.
- [16] 武欢,张照庆,陈丽,等. 基于SCAP/SREBP-2通路探讨电针对高脂血症大鼠胆固醇代谢的影响[J]. 针刺研究, 2023, 48(4): 325-330.
- [17] 陈子晨. 刺络泻血对高脂血症大鼠动脉粥样硬化形成的干预作用[D]. 北京:北京中医药大学, 2017.
- [18] PETER L, PAUL M R, GRAN K H. Inflammation in atherosclerosis [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2009, 54(23): 2129-2138.
- [19] 张世田,唐汉庆,黄岑汉,等. 氧化应激、炎症与冠状动脉粥样硬化关系的研究进展[J]. 右江医学, 2017, 45(2): 235-239.
- [20] ZHAO Y, ZHOU B, ZHANG G, et al. The effect of acupuncture on oxidative stress: a systematic review and meta-analysis of animal models [J]. *Plos One*, 2022, 17(9): e271098.
- [21] 尹刚,申国明,江爱娟,等. 基于PKC $\beta$ /P66shc信号通路探讨针刺干预肥胖糖尿病大鼠氧化应激的作用机制[J]. 针刺研究, 2021, 46(8): 642-648.
- [22] 刘静,李玉燕,伊俊豪,等. 淫羊藿苷联合针灸对深静脉血栓大鼠氧化应激、TXB2/6-Keto-PGF1 $\alpha$ 及Nrf2/HO-1信号通路的作用[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(21): 5304-5308.
- [23] 王昊. 艾灸及艾烟对高同型半胱氨酸血症小鼠血管内皮氧化应激影响研究[D]. 北京:北京中医药大学, 2018.
- [24] 黄熙畅,赵琳,张建兴,等. 针灸对颈动脉粥样硬化早期患者血管弹性的影响[J]. 针刺研究, 2024, 49(6): 611-617.
- [25] 周鹏,金远林,陈小波,等. 祛瘀生新针法治疗动脉粥样硬化性脑梗死的临床研究[J]. 中医药信息, 2018, 35(2): 75-78.
- [26] 施雨俊,徐荣,曾虹玲. 针刺治疗颈动脉粥样硬化斑块的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2014, 12(5): 539-541.
- [27] 孙忠人,刘刚,李晓捷. 促通拮抗针刺法促进脑血栓形成早期康复的临床研究[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(1): 66-67.
- [28] 陈瑞,梁凤霞,毛红蓉. 针刺从脾论治高脂血症的临床研究[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2003, 11(3): 162-164.
- [29] 崔小灿,王小璐,丁军杰. 头体针巨刺治疗豆纹动脉粥样硬化型梗死临床研究[J]. 新中医, 2023, 55(8): 162-167.
- [30] 栾海燕,佟晓哲,张邵宁,等. 电针对动脉粥样硬化家兔腹腔巨噬细胞胆固醇逆转运受体表达的影响[J]. 北京中医药大学学报, 2024, 47(7): 1005-1011.
- [31] 孙蕊,詹冬梅,艾炳蔚. 电针对ApoE-(-/-)小鼠肝脏PPAR $\alpha$ 与TNF- $\alpha$ 蛋白表达的影响[J]. 安徽中医药大学学报, 2016, 35(3): 54-57.
- [32] 曾彦平,汪韬,曾永红,等. 电针配合穴位按摩治疗颈动脉硬化的临床研究[J]. 心血管康复医学杂志, 2016, 25(2): 206-208.
- [33] 覃鹏飞. 电针丰隆调脂的实验和临床研究[D]. 武汉:湖北中医药大学, 2011.
- [34] 于梦芸,哈略,黄畅,等. 艾灸对ApoE-(-/-)动脉粥样硬化小鼠肝脏病理及脂质代谢的作用研究[J]. 世界中医药, 2016, 11(8): 1419-1423.
- [35] 谢春红,武美英. 补肺养心汤配合中医艾灸疗法用于冠状动脉粥样硬化性心脏病治疗的效果及对心室重构的影响[J]. 中医临床研究, 2022, 14(13): 75-77.
- [36] 左静,刘虹,李金涛,等. 艾灸疗法在氯吡格雷抵抗冠状动脉粥样硬化性心脏病患者治疗中的应用及对血小板聚集的影响[J]. 河北医药, 2019, 41(9): 1407-1409.
- [37] 刘君,李洁芳. 艾灸联合半夏白术天麻汤治疗痰湿质高血压伴颈动脉粥样硬化的临床观察[J]. 中医药导报, 2020, 26(1): 69-71.
- [38] 沈菁,刘涛,刘霞,等. 隔药饼灸对动脉粥样硬化兔血管内皮修复与基质细胞衍生因子1的影响[J]. 中国针灸, 2019, 39(2): 173-179.
- [39] 肖娜,姜晓丽,李玉超,等. 腹针联合隔物灸治疗后循环缺血性眩晕的疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2022, 41(8): 781-785.
- [40] 方小群,熊桂珍,符芳,等. 雷火灸在动脉粥样硬化预防中的临床研究[J]. 当代医学, 2017, 23(22): 89-91.
- [41] 王鸿燕,赵月娥. 血脂康胶囊联合雷火灸对颈动脉粥样硬化患者血脂、血管内皮功能及相关因子蛋白的影响研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2020, 40(4): 473-477.
- [42] 陈梨花,官建华,易泳鑫,等. 黄连解毒汤联合针灸治疗颈动脉粥样硬化的临床效果[J]. 中国当代医药, 2024, 31(16): 94-98.
- [43] 杜巍巍. 针灸联合瓜蒌薤白桂枝汤对冠心病心绞痛患者氧化应激反应及中医证候的影响[J]. 世界复合医学, 2023, 9(12): 139-142.
- [44] 陈赛亚,蒋玉燕,王环芬,等. 培元通腑法联合西药治疗痰热腑实型缺血性脑卒中临床研究[J]. 新中医, 2023, 55(23): 60-64.