DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2026.09.018

钩藤及其药对的研究进展

殷璐瑶[1,2],宋朝功[3],麻京豫[1,2],王贺[1,2]
(1. 河南中医药大学第一附属医院心脏中心,河南 郑州 450000;2. 中西医防治重大疾病河南省协同创新中心,河南 郑州 450046;3. 河南推拿职业学院,河南 洛阳 471000)

摘要:钩藤作为一味临床常见的传统中药材,具有熄风定惊、清热平肝等作用,用药历史悠久。钩藤主要作用于心血管和中枢神经系统,具有降血压、保护中枢神经系统、抗抑郁焦虑、调节肠道菌群等药理作用。常见的钩藤药对有天麻-钩藤、钩藤-菊花、钩藤-夏枯草、钩藤-人参、钩藤-罗布麻叶、钩藤-牛膝、钩藤-杜仲等。钩藤单味药的疗效确切,与其他药物配伍不仅可以增强疗效,还能扩大治疗范围。

关键词:钩藤;药理作用;药对;研究进展
中图分类号:R285 **文献标志码**:A **文章编号**:1673-7717(2026)09-0105-04

Research Progress of Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis) and Its Drug Pairs

YIN Luyao[1,2],SONG Chaogong[3],MA Jingyu[1,2],WANG He[1,2]
(1. Heart Center,The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine,Zhengzhou 450000,Henan,China;
2. Collaborative Innovation Center of Prevention and Treatment of Major Diseases by Chinese and Western Medicine,Zhengzhou 450046,Henan,China;
3. Henan Vocational College of Tuina,Luoyang 471000,Henan,China)

Abstract:As a common traditional Chinese herbal medicine in clinic,Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis) has a long history of drug use,which has the functions of extinguishing wind and calming fright,clearing heat and calming liver. Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis) mainly acts on the cardiovascular and central nervous systems,and has pharmacological effects such as lowering blood pressure,protecting the central nervous system,anti-depression and anxiety,regulating intestinal flora. Common drug pairs are Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Tianma(Gastrodiae Rhizoma),Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Juhua(Chrysanthemi Flos),Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Xiakucao(Prunellae Spica),Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Renshen(Ginseng Radix et Rhizoma),Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Luobumaye(Apocyni Veneti Folium),Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Niuxi(Achyranthis Bidentatae Radix),Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis)-Duzhong(Eucommiae Cortex) and so on. The curative effect of single Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis) is exact,and the combination with other drugs can not only enhance the curative effect,but also expand the therapeutic range.

Keywords:Gouteng(Uncariae Ramulus Cum Uncis);pharmacological effects;drug pairs;research progress

钩藤为茜草科植物钩藤 Uncaria rhynchophylla(Miq.)Miq. ex Havil、大叶钩藤 Uncaria macrophylla Wall、毛钩藤 Uncaria hirsuta Havil、华钩藤 Uncaria sinensis(Oliv.)Havil 或无柄果钩藤 Uncaria sessilifructus Roxb 等的干燥带钩茎枝,始载于《名医别录》,性甘、凉,气微,味淡,归肝、心包经,具有息风定惊、清热平肝之功效[1]。钩藤主要含有生物碱类、三萜类、酚类、甾醇类、黄酮类、醌类、香豆素类和木脂素类等成分,具有降压、抗氧化应激、抗神经细胞凋亡、调节炎症因子及其相关通路、降脂、抗脑缺血再灌注损伤、抗纤维化、抗抑郁、抗癌和调整肠道菌群等药理作用,主要作用于心血管和中枢神经系统[2]。“对药”又称“药对”,是一种经验配伍,它是指两种药物配伍,发挥协同作用,增强相同功用,或减除毒性及不良反应,抑或发挥与两单药均不同的新作用等。药对是经过长期临床实践总结并检验的。在临床实践中,钩藤不仅单味药物疗效显著,与其他药物配伍使用,具有增加疗效、扩大治疗范围的作用,更能适应复杂的病情。本文将通过整理钩藤的药理作用及钩藤药对的研究进展,为钩藤及其药对配伍理论的进一步研究提供依据。

1 钩藤的药理作用

1.1 降血压 研究发现,钩藤治疗常见的心血管疾病疗效显著,特别是在降血压方面,这种作用与它的活性成分钩藤碱和异钩藤密不可分,这两种成分凭借其广泛的药理活性,主要通过抑制交感神经及神经节的过度兴奋,促使外周血管扩张、抑制胞内 Ca^{2+} 释放等机制发挥治疗作用[2-6]。代谢组学结合相关性分析可以成为快速探索中药活性成分的有效策略,在钩藤发挥降血压的作用时,通过多元统计分析发现了16种不同的代谢物,并通过代谢物与抗高血压病活性之间的相关性分析,筛选出了6种潜在的血管扩张化合物,并验证了这6种化合物对肠系膜动脉的舒张作用[7]。研究表明,钩藤的降血压机制与内皮祖细胞有关,内皮祖细胞不仅能够促进内皮的修复并改善缺血状况,还具备修复血管及保护靶器官的能力,进而帮助

基金项目:国家自然科学基金项目(82274316);河南省高等学校重点科研计划项目(23A320065);河南省医学教育研究项目(WJLX2023212)
作者简介:殷璐瑶(2000-),女,河南焦作人,硕士在读,研究方向:中西医结合防治心血管疾病。
通讯作者:宋朝功(1968-),男,河南南阳人,教授、主任医师,硕士生研究导师,硕士,研究方向:中西医结合心血管临床及老年医学。E-mail:scgdoctor@163.com。
麻京豫(1969-),女,河南鄢陵人,教授、主任医师,硕士生研究导师,硕士,研究方向:中西医结合心血管疾病诊断与治疗。E-mail:13837105298@163.com。

降低血压,此外,钩藤可以延缓内皮祖细胞的衰老进程,通过修复由血管紧张素Ⅱ(angiotensinⅡ,Ang Ⅱ)诱导的自噬损伤,进而优化细胞功能来实现,这一过程与细胞内单磷酸腺苷(adenosine monophosphate,AMP)激活的蛋白激酶(AMP-activated protein kinase,AMPK)通路的激活密切相关[4,8]。另有研究进一步说明,钩藤可以通过抑制Ras同源基因家族成员A(Ras homolog gene family member A,RhoA)/Rho关联含卷曲螺旋结合蛋白激酶1(recombinant Rho associated coiled coil containing protein kinase 1,ROCK1)信号通路来发挥显著减轻AngⅡ诱导的高血压病和心脏纤维化的作用[9]。

1.2 保护中枢神经系统 钩藤及其主要成分生物碱化合物已被证明具有显著的神经保护作用[10]。钩藤对中枢神经系统的保护作用主要体现在抗脑缺血、保护脑组织、抗癫痫、抗惊厥、抗焦虑抑郁、抗苯丙胺依赖等方面,它在治疗神经退行性疾病(neurodegenerative diseases,NDDs),尤其是帕金森病(Parkinson disease,PD)和阿尔茨海默病(Alzheimer disease,AD)方面疗效显著。文献报道,在神经退行性疾病领域,负责调节神经元微管动力学的CLASP蛋白(CLIP-associated protein,CLASP)已成为关键参与者,CLASP蛋白的失调与NDDs相关,而毛钩藤水醇提取物(hydroalcoholic extract of Uncaria tomentosa,HEUT)在治疗与CLASP蛋白失调相关的NDDs方面具有良好的作用,它主要是通过HEUT的强大抗氧化潜力以及奎诺酸与CLASP蛋白的相互作用来实现的[11]。在治疗帕金森病方面,钩藤生物碱提取物(Uncaria rhynchophylla alkaloid extract,URA)通过在泛素C末端水解酶1(Ubiquitin C-terminal hydrolase 1,UCHL1)的参与下激活线粒体自噬,对帕金森病发挥有效的神经保护活性,多毛氨酸(hirsuteine,HTE)可能是URA的潜在活性化合物[12]。另有研究发现,URA主要通过抑制Toll受体4/核转录因子-κB/NOD样蛋白受体3(TLR4/NF-κB/NLRP3)通路和激活核因子E2相关因子2(nuclear factor E2-related factor 2,Nrf2)/血红素加氧酶-1(heme oxygenase-1,HO-1)抗氧化通路发挥对PD的神经保护作用,提示URA是PD治疗的一种有希望的候选药物[13]。在治疗阿尔茨海默病方面,丁酰胆碱酯酶(bcylcholinesterase,BCHE)是治疗阿尔茨海默病的一个有吸引力的靶标,有研究基于亲和超滤的代谢组学分析定向分离策略,并通过全面光谱和手性光学分析了钩藤的5种新的单萜吲哚生物碱(monoterpene indole alkaloids,MIAs)以及3种已知类似物,发现所有化合物均表现出BCHE抑制生物活性,且没有任何细胞毒性作用,这为BCHE抑制剂治疗神经退行性疾病发展提供了科学依据[14]。

1.3 抗焦虑抑郁 研究发现[15-16],钩藤的提取物异钩藤碱作用于患有抑郁的小鼠模型上,能够有效减轻小鼠的抑郁状态,疗效确切。刘松林等[17]基于中药血清药物化学和动物实验研究发现钩藤总生物碱在抗抑郁方面疗效显著,其潜在机制可能涉及对下丘脑-垂体-肾上腺(hypothalamic-pituitary-adrenal,HPA)轴功能的精细调控,进而减少血清中肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-alpha,TNF-α)和一氧化氮(NO)的含量,并促进脑内单胺类神经递质水平的提升,这些综合作用共同构成了其抗抑郁效应的基础。李影雄等[18]利用动物实验研究大叶钩藤总生物碱的抗抑郁活性,结果发现大叶钩藤总生物碱抗小鼠实验性抑郁作用明显,并发现其作用机制可能与单胺递质有关。另有研究发现,钩藤的主要成分钩藤碱(Rhynchophylline,RH)具有抗抑郁作用,它发挥作用的机制与通过调节皮质和海马中的cAMP反应元件结合蛋白(cAMP-response element binding protein,CREB)和脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor,BDNF)表达而增加的皮层和海马中5-羟色胺(serotonin,5-HT)水平有关[19]。

1.4 调节肠道菌群 目前,有研究发现[20],钩藤的有效成分钩藤碱能够在一定程度上对肠道菌群产生良性调节作用,改善肠道菌群紊乱,提高肠道菌群中有益菌的丰度,优化肠道菌群结构,并发现钩藤碱可以通过降低厚壁菌门、潜在病原菌颤螺菌属(Oscillospira)、瘤胃球菌属(Ruminococcus)的丰度,增加拟杆菌门从而降血压,表明改善肠道菌群紊乱、优化肠道菌群结构对降压有良性调节作用。陈倩等[21],探讨毛钩藤碱对$Apc^{min/+}$小鼠肠道菌群的影响,结果有益菌的丰度得到显著提高,拟杆菌属等菌群丰度明显降低,可见毛钩藤碱能够改善肠道菌群结构。

1.5 其他作用 钩藤及其提取物和化合物药理作用还有很多,涉及抗肿瘤、抗炎、治疗热性惊厥、抗纤维化、抗药物成瘾、改善哮喘、缓解疼痛、根除人类免疫缺陷病毒等方面。近年来,诸多研究证实毛钩藤碱治疗恶性肿瘤疗效确切。毛钩藤碱可通过诱导细胞凋亡,抑制肿瘤细胞增殖、迁移等,对多种类型的恶性肿瘤均有较好抗癌效果[22]。研究发现[23],钩藤碱能够延缓类风湿性关节炎进展,通过上调细胞因子信号转导抑制因子3(the suppressor of cytokine signaling 3,SOCS3)表达促进巨噬细胞M2极化改善类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis,RA)导致的关节损伤,其机制可能与抑制核苷酸结合寡聚化结构域蛋白2(nucleotide binding oligomerization domain protein 2,NOD2)/成纤维细胞样滑膜细胞中促炎细胞因子和NF-κB信号通路激活有关。寨旭等[24]研究发现异钩藤碱能够改善大鼠急性胰腺炎细胞的炎症并减少凋亡,其机制可能通过调控细胞外信号调节激酶(extracellular signal-regulated kinase,ERK)信号通路来实现。刘宇等[25]根据网络药理学以及体内、外实验研究,发现钩藤碱对炎症性肠炎有治疗作用,减轻炎症反应,可能是通过抑制Janus激酶2(JAK2)和Janus激酶1(JAK1)蛋白表达来实现的。崔晓燕等[26]通过网络药理学及分子对接技术研究钩藤治疗热性惊厥的作用机制,发现了钩藤治疗热性惊厥的29个活性成分及对应的297个作用靶点,并通过免疫组化、Western blotting及膜片钳技术证实了钩藤对天冬氨酸受体的抑制作用。胡霞等[27]探讨异钩藤碱(Isorhychophylline,IHY)对四氯化碳(CCl_4)诱导的小鼠肝纤维化(hepatic fibrosis,HF)的作用,发现小鼠肝组织病理损伤明显减轻、肝功能明显改善,可见IHY具有抗肝纤维化作用,其机制可能与其抗氧化、减轻线粒体氧化应激损伤、抑制炎症反应有关。李汉成等[28]基于钩藤碱拮抗甲基苯丙胺成瘾的作用,研究发现其机制可能是通过调控微小RNA-375-3p(microRNA-375-3p,miR-375-3p)/胚胎致死异常视觉-样4蛋白(embryonic lethal abnormal vision drosophila-like 4,Elavl4)表达来实现的。蔡金等[29]经动物实验研究发现异钩藤碱可以改善小鼠哮喘,其机制可能是通过抑制单核细胞趋化蛋白1(monocyte chemotactic protein-1,MCP-1)/CC趋化因子受体2(CC chemokine ligand 2,CCR2)信号通路的激活来减少气道炎症因子的释放,从而达到改善哮喘的目的。研究证实,钩藤提取物及其成分多毛替嘧啶(hirsuteine,HST)是一种新型瞬时受体电位香草素亚型1(transient receptor potential vanilloid-1,TRPV1)激动剂,可诱导通道脱敏,并且是治疗TRPV1依赖性疼痛缓解的有效药物[30]。研究表明,钩藤中的三萜酯可能有助于根除人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus,HIV),通过抑制HIV-1蛋白酶,作为一类新型有效的HIV-1蛋白酶抑制剂,毒性较小,适用于艾滋病的联合抗逆转录病毒治疗[31]。

2 钩藤药对的临床应用

根据最新CNKI资料显示,临床配伍常用的钩藤药对有天

麻－钩藤、钩藤－菊花、钩藤－夏枯草、钩藤－人参、钩藤－罗布麻叶、钩藤－牛膝、钩藤－杜仲等。

2.1 平肝熄风药 钩藤属平肝熄风药，它与以天麻为代表的平肝熄风药配伍，在七情配伍中属“相须”，可增强功效，增强治疗作用。天麻钩藤配伍首见于元·孙允贤《医方大成》[32]。天麻味甘、性平，归肝经，主要功效为息风止痉、平抑肝阳、祛风通络。两药虽功效相似，但又各有侧重，钩藤侧重于清热平肝、定惊安神，天麻则侧重于平抑肝阳、息风止痉，二者相辅相成，增强了平肝熄风之力，适用于肝阳上亢、肝风内动等证型。从经络角度看，二者皆入肝经，肝经与风证关系密切，如《素问·至真要大论篇》中提到“诸风掉眩，皆属于肝”。天麻钩藤饮是天麻钩藤配伍中最著名的方剂，它在临床上应用广泛，疗效显著。天麻－钩藤药对在临床上常用于治疗眩晕、头痛、癫痫等神经系统疾病和高血压病、冠心病等心血管疾病。高华健等[33]通过研究天麻－钩藤药对对Ang Ⅱ诱导的高血压病小鼠的心脏炎症及射血功能改善作用，发现天麻－钩藤药对对高血压病和心脏炎症有治疗作用，对Ang Ⅱ诱导的高血压病小鼠的心脏损害、左心室射血分数（Left Ventricular Ejection Fraction，LVEF）和左心室短轴缩短率（left ventricular fractional shortening，LVFS）指标有减轻和改善作用。潘军伟等[34]经临床研究和机制研究证实，应用天麻钩藤饮治疗高血压病患者能够有效改善症状，降低血压，其机制是通过增强线粒体融合蛋白的表达来发挥延缓血管衰老的作用，并减轻了氧化应激反应，提高了临床疗效，应用价值较高。天麻钩藤饮延缓血管衰老的作用可能是通过p38丝裂原活化蛋白激酶/热休克蛋白27通路调节细胞自噬实现的[35]，也可能是通过增强线粒体融合蛋白2表达，调控衰老相关蛋白表达，改善氧化应激[34]。研究发现，天麻钩藤饮发挥神经保护作用的机制可能是通过介导紧密连接蛋白－1（zonulaoccludens－1，ZO－1）/ ZO－1相关核酸结合蛋白（zonula occludens－1 associated nucleic acid binding protein，ZONAB）信号通路[36]、促进磷脂酰肌醇－3－激酶（phosphatidylinositol－3－kinase，PI3K）/ 蛋白激酶B（protein kinase B，AKT）/ 糖原合成激酶－3β（glycogen synthase kinase－3，GSK－3β）信号通路磷酸化[37]、抑制N－甲基－D－天冬氨酸受体（NMDAR）/细胞外信号调节蛋白激酶（ERK）信号通路的激活[38]等来实现的。现代方剂配伍研究发现，天麻－钩藤药对的配伍比例不同，其药效也有所差异，这在异钩藤碱对心脏和脑部的调节上尤为突出，如钩藤用量增加时，异钩藤碱的分布主要集中在心脏，这与钩藤归心包经相呼应；随着天麻用量的增加，异钩藤碱的分布比例主要集中在脑部[39]。

2.2 解表药 钩藤属平肝熄风药，它与以菊花为代表的解表药配伍，在七情配伍中，可“相须”配伍，也可“相使”配伍，增强治疗效果。钩藤与菊花配伍最早可追溯至宋代《圣济总录》。菊花性微寒，归肝、肺经，具有疏风清热、明目解毒的功效。钩藤与菊花配伍，相辅相成，增强了平肝息风、清热明目的效果。钩藤－菊花药对在临床上治疗作用广泛，常用于治疗眩晕、失眠、抽动障碍等神经系统疾病、高血压病、冠心病等心血管疾病、目赤肿痛、视物昏花等眼科疾病以及外感风热、小儿惊风等其他疾病。研究发现[40]以钩藤、菊花为主药的方剂菊花钩藤汤，在治疗阴虚阳亢型围绝经期综合征中疗效显著，不仅可以缓解患者临床症状，而且还能调节性激素与骨密度水平，抑制子宫内膜增厚，提高生活质量。金思佳等[41]应用网络药理学方法和分子对接技术探讨钩藤－菊花药对治疗抽动障碍的分子机制，结果发现该药对治疗抽动障碍具有多成分、多靶点、多通路的作用特点，涉及抑制炎症、抗氧化应激等多方面。

2.3 其他 钩藤具有清热平肝、息风止痉的功效，钩藤与夏枯草、人参、罗布麻叶、牛膝、杜仲等配伍使用时均对高血压病有良好的治疗作用。夏枯草具有清肝火、明目、散结消肿的作用，二者配伍，既能平肝降压，又能清肝火。钩藤与夏枯草配伍降压的机制可能是通过多种成分及信号通路发挥抑制晚期糖基化终末产物－AGEs受体信号，减轻氧化应激及动脉硬化等作用，从而调节血压，维持机体稳态[42]。人参具有补气益气、健脾益肺的作用，二者配伍，既能平肝降压，又能补气益气，增强整体疗效。人参－钩藤药对可能通过介导肾上腺受体信号通路、心肌组织中有丝分裂原活化蛋白激酶（mitogen－activated protein kinase，MAPK）信号通路、TNF信号通路发挥抗炎症、抗氧化以及抑制Ang Ⅱ等多种过程治疗原发性高血压[43]。罗布麻叶具有清热利水的作用，二者配伍，既能平肝降压，又能利水消肿。罗布麻叶－钩藤药对主要的活性成分作用于TNF、缺氧诱导因子－1等信号通路，通过抗氧化应激、血管重塑、炎症反应等过程发挥降压作用[44]。牛膝具有补肝肾、强筋骨、活血通经的作用，二者配伍，既能平肝降压，又能补益肝肾。牛膝－钩藤药对可能通过参与调控脂质、细胞因子、活性氧活性及炎症反应等生物过程，介导晚期糖基化终末产物－糖基化终末产物受体（advanced glycation end products－receptor for advanced glycation end products，AGE－RAGE）、TNF、白细胞介素－17（interleukin 17，IL－17）、MAPK、叉头框蛋白（Forkhead box O，FoxO）等关键通路，起到治疗糖尿病合并高血压病的作用[45]。杜仲具有补肝肾、强筋骨的作用，二者配伍，既能平肝降压，又能补益肝肾。钩藤－杜仲药对可能从镇静效应、降低血压、抗炎作用、抗氧化以及促进血管内皮功能的改善等多种机制对妊娠期高血压病产生治疗作用[46]。

3 小结

钩藤作为我国中医药宝库中平肝熄风的常用药，具有息风定惊、清热平肝的作用。现代药理研究发现钩藤在降血压、保护中枢神经系统、抗焦虑抑郁、调节肠道菌群等方面疗效显著，在抗肿瘤、减少炎症反应、缓解疼痛等方面发挥着巨大作用，同时也发现钩藤与其他药物配伍后药效更强，疗效更显著，治疗范围更加广泛。然而，目前对于钩藤药对的协同作用及配伍比例等报道较少。钩藤药对协同作用和配伍比例的深入研究，有利于增强药效，且其研究成果将会指导临床实践，优化组方，扩大治疗范围，提高疗效。由此可知，药对的协同作用和配伍比例的研究将是未来药对研究的方向。除此之外，中药组方是多靶点共同发挥治疗作用，药物经过配伍后发挥多成分－多靶点－多通路协同作用，深入挖掘药对配伍的作用机制，探索中药作用靶基因与靶蛋白[47]可为临床用药提供更多充分且可靠的依据。根据中药的四气五味、升降浮沉、归经毒性等进行辨证配伍、组方，结合现代药理、动物实验、临床等综合研究结果，可规范科学地指导临床用药，达到安全、有效的目的。

参考文献

[1] 钟赣生，杨柏灿. 中药学[M]. 5版. 北京：中国中医药出版社，2021.
[2] 张晓娟，左冬冬，于孙婉琪. 钩藤化学成分和药理作用研究进展[J]. 中医药信息，2024，41(2)：81－86.
[3] 段建平，张杰，王旭，等. 天麻钩藤饮治疗神经系统疾病研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志，2024，30(11)：255－264.
[4] 谢国旺，滕明刚，刘家芳，等. 钩藤碱与其类似物药理研究进展[J]. 江西化工，2023，39(2)：19－27.
[5] 田昕彤，周巍，杨继，等. 钩藤及其配伍制剂治疗高血压的研究进展[J]. 中草药，2023，54(13)：4395－4403.
[6] 高伶俪，徐冰，李涛，等. 钩藤有效成分防治帕金森病药理机制研究进展[J]. 江苏中医药，2023，55(10)：74－77.
[7] HUANG W W，ZHANG Z L，NIU L，et al. Rapid discovery of poten-

tially vasodilative compounds from Uncaria by UHPLC/Q – Orbitrap – MS based metabolomics and correlation analysis[J]. J Pharm Biomed Anal,2021,206: 114384.
[8] LIN L,ZHANG L,LI X T,et al. Rhynchophylline attenuates senescence of endothelial progenitor cells by enhancing autophagy[J]. Front Pharmacol,2019,10: 1617.
[9] XIE L L,WANG T Y,LIN S,et al. Uncaria Rhynchophylla attenuates angiotensin Ⅱ – induced myocardial fibrosis *via* suppression of the RhoA/ROCK1 pathway[J]. Biomedecine Pharmacother, 2022, 146: 112607.
[10] KUANG Y,ZHU M Y,GU H T,et al. Alkaloids in Uncaria rhynchophylla improves AD pathology by restraining $CD4^+$ T cell – mediated neuroinflammation *via* inhibition of glycolysis in APP/PS1 mice[J]. J Ethnopharmacol,2024,331: 118273.
[11] KUMAR S,PANDA SP. Comprehensive *In silico* analysis of *Uncaria tomentosa* extract: chemical profiling, antioxidant assessment, and CLASP protein interaction for drug design in neurodegenerative diseases[J]. Curr Comput Aided Drug Des,2025,21(1): 94 – 109.
[12] HOU X Z,LIANG X M,ZHAO X,et al. Uncaria rhynchophylla alkaloid extract exerts neuroprotective activity against Parkinson's disease *via* activating mitophagy with the involvement of UCHL1[J]. J Ethnopharmacol,2025,338(Pt 1): 119009.
[13] ZHANG C X,ZHOU J Y,ZHUO L X,et al. The TLR4/NF – κB/NLRP3 and Nrf2/HO – 1 pathways mediate the neuroprotective effects of alkaloids extracted from Uncaria rhynchophylla in Parkinson's disease[J]. J Ethnopharmacol,2024,333: 118391.
[14] XU C,YU X,WANG G Y,et al. Affinity ultrafiltration based metabolomic profiling directed discovery novel butyrylcholinesterase inhibitors from Uncaria sessilifructus[J]. Int J Biol Macromol, 2024,277(Pt 4): 134179.
[15] 张学,黄红英,赵顺程,等. 异钩藤碱对抑郁小鼠海马神经细胞凋亡和氧化应激的影响及其作用机制[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2023,21(1): 69 – 73.
[16] QIAO Y L,ZHOU J J,LIANG J H,et al. Uncaria rhynchophylla ameliorates unpredictable chronic mild stress – induced depression in mice *via* activating 5 – HT_{1A} receptor: Insights from transcriptomics[J]. Phytomedicine,2021,81: 153436.
[17] 刘松林,徐玉秀,黄燕俊,等. 钩藤总生物碱对慢性束缚应激小鼠的抗抑郁作用[J]. 广东药科大学学报,2017,33(1): 72 – 76.
[18] 李影雄,马存,刘林生,等. 大叶钩藤总生物碱抗抑郁作用初步研究[J]. 亚太传统医药,2015,11(15): 15 – 17.
[19] LIU E Y,YANG C L,TSAI J C,et al. Antidepressive mechanisms of rhynchophylline in mice with chronic unpredictable stress – induced depression[J]. J Ethnopharmacol,2023,309: 116302.
[20] 张国欣,陈也佳,王淼,等. 基于16S rDNA研究钩藤碱对自发性高血压大鼠肠道菌群的影响[J]. 中国临床药理学杂志,2023,39(1): 57 – 60.
[21] 陈倩,张莉,刘颖,等. 毛钩藤碱对Apcmin/+小鼠肠道息肉生长及肠道菌群的影响[J]. 中药材,2022,45(5): 1230 – 1234.
[22] 郝灵利,陈丽萍,俞万钧,等. 毛钩藤碱抗肿瘤作用机制[J]. 生命的化学,2024,44(8): 1473 – 1478.
[23] 陈迎,焦宁. 钩藤碱通过上调SOCS3抑制NOD2/NF – κB信号通路调节巨噬细胞极化影响类风湿性关节炎进展[J]. 解剖科学进展,2024,30(4): 345 – 348.
[24] 寨旭,裴红红,刘俊,等. 异钩藤碱对大鼠急性胰腺炎细胞的炎症和凋亡改善及ERK信号通路调控作用[J]. 山东医药,2024,64(12): 15 – 19.
[25] 刘宇,程路峰,武洋,等. 钩藤碱治疗炎症性肠炎可行性及机制研究[J]. 中国药理学通报,2023,39(10): 1929 – 1937.
[26] 崔晓燕,郑晓明,郭树垚,等. 基于网络药理学、分子对接与实验验证探究钩藤治疗热性惊厥的作用机制[J]. 中草药,2024,55(15): 5154 – 5165.
[27] 胡霞,李淳,余雯靖,等. 基于线粒体氧化应激损伤探究异钩藤碱对小鼠肝纤维化的保护作用[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2024,45(7): 601 – 607.
[28] 李汉成,曾茗,陈依玲,等. 钩藤碱对甲基苯丙胺依赖SH – SY5Y细胞模型及miR – 375 – 3p/Elavl4表达的影响[J]. 中国临床药理学杂志,2024,40(1): 47 – 51.
[29] 蔡金,华诏召,张昌容,等. 异钩藤碱对哮喘小鼠气道炎症的影响[J]. 中国药房,2023,34(22): 2740 – 2744.
[30] HA T,KANG B,KIM M S,et al. Uncaria Rhynchophylla and hirsuteine as TRPV1 agonists inducing channel desensitization[J]. J Ethnopharmacol,2025,337(Pt 2): 118869.
[31] LEE J. Triterpene esters from Uncaria rhynchophylla hooks as potent HIV – 1 protease inhibitors and their molecular docking study[J]. Sci Rep,2024,14(1): 31576.
[32] 陈汉裕,陈凤丽. 探析天麻钩藤药对的古今临床应用[J]. 光明中医,2014,29(2): 391 – 392.
[33] 高华健,林珊,鲁竹青,等. 天麻钩藤药对减轻高血压小鼠心脏炎症及改善射血功能的研究[J]. 福建中医药,2022,53(12): 27 – 30.
[34] 潘军伟,潘铨,罗晓凤. 天麻钩藤饮治疗高血压调控线粒体蛋白通路的机制与疗效研究[J]. 中华中医药学刊,2025,43(10): 41 – 44.
[35] 秦钦,时拥月,姚佳梅,等. 天麻钩藤饮对自发性高血压大鼠p38 MAPK/HSP27通路影响的研究[J]. 北京中医药大学学报,2023,46(12): 1694 – 1705.
[36] 陈宏,冯大庆,张明浩,等. 天麻钩藤饮对癫痫小鼠海马区miRNA – 9表达的影响及对神经损伤的保护机制[J]. 中华中医药杂志,2024,39(3): 1499 – 1503.
[37] 程申,郎旭东,方芳,等. 天麻钩藤饮对抽动障碍模型大鼠行为改善及神经保护作用[J]. 中国现代应用药学,2023,40(11): 1475 – 1480.
[38] 张菁华,许可,刘胜贤,等. 天麻钩藤饮对脑缺血再灌注损伤模型大鼠NMDAR/ERK信号通路及海马钙化的影响[J]. 中国老年学杂志,2022,42(23): 5844 – 5848.
[39] 张卫国. 钩藤与天麻配伍前后异钩藤碱在SHR大鼠心脏和脑部的分布与归经研究[D]. 成都: 西南交通大学,2011.
[40] 林春. 菊花钩藤汤加减治疗阴虚阳亢型围绝经期综合征的临床分析[J]. 中外医疗,2022,41(12): 9 – 13.
[41] 金思佳,白晓红,修婵,等. 基于网络药理学方法和分子对接技术探讨钩藤 – 菊花药对治疗抽动障碍的分子机制[J]. 山西中医药大学学报,2023,24(8): 866 – 871,876.
[42] 蔡露,邱勇玉,王新强,等. 基于网络药理学探讨钩藤 – 夏枯草药对治疗原发性高血压的作用机制[J]. 甘肃医药,2024,43(2): 163 – 167.
[43] 郭经奇,李莹,任雯庆,等. 基于网络药理学探讨人参 – 钩藤药对治疗原发性高血压的作用机制[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2021,19(2): 209 – 216.
[44] 李东娜,司香环,李宏佳,等. 基于网络药理学及实验验证探讨罗布麻叶 – 钩藤药对治疗高血压病的作用机制[J]. 新中医,2024,56(2): 177 – 185.
[45] 喻诗雯,齐月. 基于网络药理学探讨牛膝 – 钩藤药对治疗糖尿病合并高血压的作用机制[J]. 河南中医,2022,42(8): 1206 – 1213.
[46] 祝娜,沙子珺,贺建武,等. 基于网络药理学和分子对接的钩藤 – 杜仲药对治疗妊娠高血压病的潜在作用价值发现与研究[J]. 中国中药杂志,2020,45(22): 5393 – 5402.
[47] 王选阳,高原,唐进法,等. 黄芪及其药对研究进展[J]. 中华中医药学刊,2025,43(3): 155 – 160.