

四君子汤及其活性物质对胃肠动力作用的研究进展

潘程程, 李岩

背景资料
胃肠动力障碍性疾病发病率的剧增引起国内外医学界的广泛关注。随着胃肠动力学理论基础的发展, 研究中药对胃肠动力的作用机制也不断深入, 从整体水平到细胞水平, 甚至到分子水平。因中药疗效确切且不良反应小, 越来越受到关注。

潘程程, 李岩, 中国医科大学附属盛京医院消化内科 辽宁省沈阳市 110000
作者贡献分布: 本文综述由潘程程完成; 李岩审校。
通讯作者: 李岩, 教授, 主任医师, 110000, 辽宁省沈阳市和平区三好街36号, 中国医科大学附属盛京医院消化内科。
yanli0227@126.com
电话: 024-96615-26111
收稿日期: 2014-06-09 修回日期: 2014-06-28
接受日期: 2014-07-01 在线出版日期: 2014-09-08

Effect of Sijunzi decoction and its active substances on gastrointestinal motility

Cheng-Cheng Pan, Yan Li

Cheng-Cheng Pan, Yan Li, Department of Gastroenterology, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110000, Liaoning Province, China
Correspondence to: Yan Li, Professor, Chief Physician, Department of Gastroenterology, Shengjing Hospital of China Medical University, 36 Sanhao Street, Heping District, Shenyang 110000, Liaoning Province, China. yanli0227@126.com
Received: 2014-06-09 Revised: 2014-06-28
Accepted: 2014-07-01 Published online: 2014-09-08

Abstract

Sijunzi decoction (SJZD), earliest recorded in Taiping Huimin Heji Ju Fang, is a classic recipe for the therapy of spleen deficiency. The recipe consists of merely four kinds of traditional Chinese herbs (ginseng, rhizoma atractylodis macrocephalae, poria cocos and licorice), but it has wide clinical applications and good efficacy, especially in the treatment of gastrointestinal function. It is reported that each component of the SJZD has different effects on gastrointestinal movement. Experimental studies have shown that SJZD has bidirectional modulatory effects on gastrointestinal motility and can therefore treat gastrointestinal movement dysfunction.

© 2014 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Sijunzi decoction; Gastrointestinal motility; Ginseng; Rhizoma atractylodis macrocephalae; Poria cocos; Licorice

Pan CC, Li Y. Effect of Sijunzi decoction and its active

substances on gastrointestinal motility. Shijie Huaren Xiaohua Zazhi 2014; 22(25): 3786-3790 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/3786.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i25.3786>

摘要

四君子汤是治疗脾虚证的经典方剂, 出自宋代《太平惠民和剂局方》。本方由人参、白术、茯苓、甘草四味药物组成, 组方简单, 但临床应用广泛且有不俗疗效, 尤其是在胃肠功能方面有相当多的研究。据报道方中四味药对胃肠运动的影响不一, 通过实验研究发现其合剂对胃肠动力具有双向调节作用, 进而治疗胃肠运动紊乱引起的疾病。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 四君子汤; 胃肠动力; 人参; 白术; 茯苓; 甘草

核心提示: 四君子汤治疗为脾虚证的经典方剂, 临床应用广泛, 尤其在脾胃病方面, 且疗效不俗。本文就四君子汤及其活性物质在胃肠动力方面的作用及机制研究进展做一综述, 对临床胃肠动力障碍疾病的治疗提供一定帮助。

潘程程, 李岩. 四君子汤及其活性物质对胃肠动力作用的研究进展. 世界华人消化杂志 2014; 22(25): 3786-3790 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/3786.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i25.3786>

0 引言

四君子汤出自宋·《太平惠民和剂局方》, 为古今治疗脾虚证的经典方剂, 方中以人参甘温益气, 健脾养胃为主, 辅以白术、茯苓健脾渗湿, 加以炙甘草甘温益气, 养胃中和。方中各药物甘温和, 补而不滞, 利而不峻, 作用冲和平淡, 如宽厚平和之君子, 故名“四君子汤”。四君子汤的现代药理研究始于20世纪60年代初期, 学者们从多方位、多角度进行了大量药理实验研究, 发现本方药理活性广泛。近年来, 国内外对该方进行了深入研究, 阐明了不少新的药理作用和临床应用^[1,2]。本文就四君子汤及其活性物质对

同行评议者
沈克平, 主任医师, 上海中医药大学附属龙华医院

胃肠动力研究方面的进展, 做如下综述。

1 四君子汤对胃肠动力的作用

食物的运送、研磨及与消化液混合均需要胃肠运动来完成, 运动过快, 食物在肠道内的停留时间过短, 营养物质吸收不充分; 运动过慢, 不利于食物的运送、研磨和与消化液混合从而影响吸收^[3]。四君子汤具有调节胃肠蠕动作用, 对不同机体状态的胃肠运动具有不同的调节作用。宋文朗^[4]通过临床疗效观察发现, 经四君子汤干预治疗慢性胃炎脾虚证患者, 其胃排空率及胃电节律等胃动力指标明显改善($P<0.01$), 且效果明显优于莫沙必利组。林少斌等^[5]发现四君子汤能显著改善腹泻型肠易激惹综合征(irritable bowel syndrome, IBS)患者的腹泻、腹痛、腹胀症状, 同时降低患者血清白介素-1B(interleukin-1B, IL-1B)、IL-8的水平, 提示该方可通过调解免疫功能、调整肠道动力学而对IBS患者起到治疗作用。在动物实验中亦有相似的发现, 彭成等^[6]研究证实四君子汤对正常小鼠胃肠推进运动物无明显作用, 利用食醋法制成脾虚小鼠模型, 引起小鼠胃肠缺乏动力, 四君子汤可增强小鼠的胃肠蠕动; 番泻叶^[7]可使小鼠小肠推进运动亢进, 引起泄泻, 四君子汤正丁醇提取部位可抑制番泻叶所致的泄泻。有研究表明, 四君子汤对脾虚动物胃肠异常运动的调节, 主要是调整胃肠紊乱的电活动节律和振幅, 改善胃肠电活动, 进而调节胃肠运动波的速度、方向和节律^[8]。

现代药理研究亦提示四君子汤可影响胃肠活动^[9]。早在70年代, 就有学者通过家兔离体肠管实验研究发现, 四君子汤水煎剂对其自发活动有抑制作用, 并有明显的对抗乙酰胆碱的作用, 有一定程度的对抗肾上腺素和对抗氯化钡的作用^[10]。为揭示这一现象的科学内涵, 学者们对该方不同溶剂提取物进行药理作用研究比较, 发现其各个成分对胃肠活动的影响不同。王汝俊等^[11]利用化学提取分离出四君子汤不同成分, 观察其对家兔离体十二指肠肠管运动的影响, 研究结果提示四君子汤对肠管运动呈抑制性影响的有效部位主要在氯仿提取部位、乙酸乙酯部位和正丁醇部位, 而兴奋肠管的部位主要是正丁醇部位和汤剂的正丁醇不溶部位。随后, 张曼等^[12]在对大鼠离体胃进行相似实验研究时, 亦得到相似的结果—四君子汤组分A对离体大鼠

胃运动表现为兴奋性作用, 组分B则具有抑制性调节作用, 并推断不同组分对胃运动的调节作用是通过M受体作用机制而起效。上述研究报道提示四君子汤活性成分对胃肠运动均有兴奋和抑制的双重调节作用, 进而达到治疗脾虚证的目的。

2 四君子汤活性物质对胃肠动力的作用

四君子汤由人参、白术、茯苓、甘草四味药物组成, 其中每味药物组成对胃肠运动的影响各不同, 这也是四君子汤具有双向调节胃肠运动作用的原因。

2.1 人参及其活性物质对胃肠动力的作用 人参作为大补元气, 固脉复脱的中草药, 一直是人们研究的热点。现代药理研究分析, 人参的主要成分有人参皂苷、多糖类、挥发性成分、有机酸及其酯、黄酮类、肽类、维生素等^[13,14]。其中, 人参皂苷作是人参最主要的有效成分之一, 可作用于多个器官^[15], 目前为止已分离鉴定出40余种人参皂苷单体^[16]。既往对人参及其活性成分的研究主要集中在对中枢神经系统、循环系统、呼吸系统、免疫系统、人体应激及抗肿瘤作用等^[17,18], 但对胃肠动力的影响了解甚少。Kim等^[19]利用全细胞膜片钳技术观察肠道Cajal间质细胞(interstitial cell of Cajal, ICC)的电位变化, 发现人参总皂苷(ginseng total saponins, GTS)可使ICC产生去极化电位, 进而促进小肠的蠕动, 并在进一步研究中^[20]发现该作用的有效成分为人参皂苷Rf。而Hashimoto等^[21]的研究提示, 人参皂苷Rb1、Rd能缓解小鼠运动亢进的小肠。并有研究^[22]提示皂苷Rb1是通过加强肠平滑肌细胞(smooth muscle cells, SMCs)电压门控钾离子通道(voltage-gated K^+ channel current, IKv)和钙离子激活钾离子通道(calcium-activated potassium channel currents, IKCa)电流, 抑制小鼠肠平滑肌自发收缩的振幅, 从而改善小肠过快的转运速度。

人参突出的药用价值, 决定了其在临床运用中的广泛性。对人参的活性成分、生理功能及药理机制还在不断的探索中, 随着学者们不断的研究和发掘, 发现人参皂苷既可直接作用于平滑肌细胞, 也可通过影响ICCs而对胃肠活动起双向调节作用。

2.2 白术及其活性物质对胃肠动力的作用 白术为菊科植物白术的干燥根茎。研究其化学成分

研发前沿
四君子汤为古今治疗脾虚证的经典方剂, 具有广泛的药理活性, 其中对胃肠运动的作用得到越来越多的重视。

相关报道
张曼等研究报道四君子汤的不同组分对胃肠运动有兴奋性、抑制性的双重作用, 并证实这种作用与M受体相关, 王俊汝等的实验研究亦得到相似结论。

创新盘点
本文分别阐述了四君子汤、四君子汤组分及其活性成分对胃肠运动的作用。

发现白术主要含苍术酮、苍术醇、内酯类化合物、多糖、氨基酸、维生素等^[23,24]。这些化学成分具有利尿作用、抗肿瘤作用、抗老年痴呆症、提高机体免疫力等,特别是具有调节胃肠运动的作用^[25]。研究者们通过大量在体^[26,27]及离体实验研究^[28,29]发现,白术可明显促进胃肠运动。丁曙晴等^[30]依次制备不同浓度(6.25%、12.5%、25%、50%、75%、100%)的白术水煎剂,观察其对豚鼠结肠的横肌、纵肌收缩时间及幅度的影响,发现在一定范围内(6.25%、12.5%、25%、50%、75%),随着白术水煎剂浓度的增加,豚鼠结肠的收缩性随之增加;当超出一定浓度时(100%),其促动力作用却下降。石艳婷等^[31]通过倒置显微镜观察含有生白术中中药的血清对大鼠离体结肠平滑肌细胞长度变化的影响,发现含生白术的血清对结肠平滑肌细胞存在明显的收缩效应,且存在一定的剂量依赖性。

白术对胃肠运动的调节机制较复杂,现代药理学认为其具有双向调节作用^[32]。张奕强等^[33]研究表明白术内酯I(B)、4,15-环氧羟基白术内酯(C)、白术内酯III(D)可抑制胃肠运动,且其作用机制与胆碱受体及 Ca^{2+} 有关。而马晓松等^[34]发现在M受体阻断剂阿托品存在时,白术对小鼠胃肠运动的兴奋作用基本消失,这提示白术是通过兴奋胃肠道M受体而推动胃肠运动。Choi等^[35]用五种不同的溶剂制作白术提取物,观察其对大鼠远端结肠纵行肌的影响,发现乙酸乙酯提取部位可显著诱发远端结肠纵行肌的收缩,并推断其是通过激活胆碱乙酰基转移酶和乙酰胆碱毒蕈碱型(M)受体而发挥促进动力作用。另外,有研究发现白术不仅与M受体有关,还可通过抑制胃肠道中的多巴胺D2受体和5-羟色胺3(5-hydroxy tryptamine 3, 5-HT3)受体^[36],从而调节胃排空和小肠推进。

在激素方面,白术可以调节多种胃肠激素的水平,发挥对胃肠动力的调节作用^[37]。对胃肠运动主要呈兴奋性效应的激素有胃动素(motilin, MTL)、PS(P物质)等^[38,39],呈抑制性作用的有生长抑素(somatostatin, SS)、血管活性肠肽(vasoactive intestinal peptide, VIP)等^[40,41]。朱金照等^[42]予正常大鼠白术煎液灌胃1 h后,采用免疫组织化学法观察大鼠胃窦、空肠SP阳性神经分布,发现白术能明显增加胃窦肌间神经丛、空肠黏膜下和肌间神经丛中SP阳性

神经的含量($P<0.05$)。在进一步研究^[43]中观察白术对小肠运动减退大鼠血浆、肠道组织中MTL、VIP及SS含量的影响,结果显示中药治疗组与对照组大鼠相比,上述指标无明显差异,提示白术对小肠运动的调节作用机制可能与MTL、VIP、SS无关。

白术对胃肠动力作用的文献报道非常多,一方面可作用于M受体、多巴胺D2受体、5-HT3受体,另一方面其又可影响多种激素的分泌,进而促进或抑制胃肠运动。其中,关于其抑制胃肠作用的机制研究报道相对较少,还有待学者们的进一步研究探索。

2.3 甘草及其活性物质对胃肠动力的作用 甘草为豆科甘草属多年生草本植物,主要有效成分是三萜类化合物和黄酮类化合物等,其药理作用涉及抗肿瘤、抗病毒、抗炎及抗免疫作用、抗溃疡的作用、止咳平喘作用、解毒保肝作用、降脂及抗动脉粥样硬化作用等^[44]。在胃肠运动方面,甘草主要表现为抑制性作用。国内外学者研究发现甘草可松弛胃底、胃体、十二指肠以及空肠的平滑肌,却促进胃窦的收缩^[45-47],但其作用机制仍不明确。有研究发现甘草可以影响平滑肌细胞的静息膜电位,但对平滑肌的收缩幅度及频率并无明显改变^[48]。对甘草的成分分析发现,黄酮类化合物-异甘草素,在胃肠运动中有重要作用。Sato等^[49]认为异甘草素在低位小肠具有明显的抑制性作用。Chen等^[50]在此项研究基础上,予小鼠不同浓度的异甘草素,通过测量木炭在小鼠胃肠中推进的情况,观察到在异甘草素低浓度时,对胃肠整体运动表现为抑制作用,而高浓度时则表现为促进作用;并通过进一步离体动物实验推测,异甘草素在大鼠胃底可能是通过激活毒蕈碱受体起促动力作用,而在豚鼠回肠、家兔空肠和阿托品化的大鼠胃中,却是通过阻断钙通道来发挥抑制肠运动作用。

近年来的研究发现甘草对胃肠运动主要呈抑制性作用,随着甘草的药用价值被越来越广泛的应用,人们对甘草的研究不断深入,针对甘草及其活性成分在胃肠道的作用机制,也将引起人们的重视。

2.4 茯苓及其活性物质对胃肠动力的作用 茯苓为多孔菌科真菌茯苓的干燥菌核,具有渗湿利水、健脾宁心之功效。临床上常用于治疗水肿尿少、痰饮眩晕、脾虚食少、便溏泄泻、心神

不安、惊悸失眠等症。现代药理学研究表明, 茯苓主要化学成分为多糖和三萜类成分^[51], 具有抑制肿瘤、抗炎、调节免疫、利尿消肿等作用^[52]。现各家对茯苓在胃肠运动中的作用说法不一, 迟鹏等^[53]认为茯苓对胃排空有抑制性作用, 对小肠推进却无明显影响; 王筠默^[54]则认为茯苓浸剂对家兔离体肠有直接松弛作用, 使肠道平滑肌收缩振幅减少, 张力下降。另有拆方实验^[55]证实, 茯苓可增强小半夏汤对家兔正常离体胃底和胃窦平滑肌的收缩及十二指肠平滑肌的舒张作用, 但其作用机制仍不明确。有学者发现茯苓有一定程度的抗肾上腺素作用, 但对肠管运动影响作用不明显^[53]。

目前研究表明, 茯苓对消化系统确有影响, 但研究文献较少, 对其在胃肠运动中的作用效果及机制还有待进一步研究及证实。

3 结论

虽然四君子汤组方简单, 但复方及其活性物质均有不同程度调节胃肠功能作用的效果。人参皂苷可调节ICCs的起搏电位活动或SMCs的离子通道, 从而影响肠道蠕动; 白术对胃肠道平滑肌的作用随剂量不同, 作用效果不同, 其主要作用为促进胃肠运动; 甘草对胃肠道痉挛具有缓解作用; 茯苓亦可松弛胃肠道平滑肌。由此可知, 人参、白术、甘草、茯苓对胃肠功能具有不同效力的作用, 其作用机制也不尽相同, 经配伍可起到协同或拮抗的双重作用, 经加味^[56]、联合西药^[57]或针灸^[58]等治疗以发挥其调节胃肠功能恢复之功效。

4 参考文献

- 1 吕苑. 四君子汤的药理研究和临床应用. 中医研究 2012; 25: 76-79
- 2 Jia W, Gao WY, Yan YQ, Wang J, Xu ZH, Zheng WJ, Xiao PG. The rediscovery of ancient Chinese herbal formulas. *Phytother Res* 2004; 18: 681-686 [PMID: 15476313]
- 3 姚泰. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 274、284、286
- 4 宋文朗. 四君子汤对脾虚证慢性胃炎患者胃动力的影响. 安徽医药 2013; 17: 298-300
- 5 林少斌, 林振群. 四君子汤对腹泻型肠易激综合征患者的疗效及对血清IL-1B、IL-8的影响. 华夏医学 2007; 20: 205-206
- 6 彭成, 雷载权. 四君子汤对消化、运动、吸收作用的实验研究. 中药药理与临床 1995; 11: 6-8
- 7 张曼, 叶富强. 四君子汤提取物对番泻叶致小鼠腹泻的影响. 中药药理与临床 2002; 18: 12-13
- 8 封吉化, 尚虎虎, 任平, 黄熙, 巨莉. 四君子汤对脾虚证大鼠胃肠电活动的影响. 武警医学院学报 2010; 19:

- 8-9, 56
- 9 叶富强, 陈蔚文, 李茹柳, 张曼, 徐颂芬, 潘怀耿. 四君子汤提取物对大鼠胃肠活动的影响. 中药药理与临床 2002; 18: 2-4
- 10 王建华. 四君子汤对动物离体小肠运动的影响(一). 新中医 1978; 5: 53-55
- 11 王汝俊, 胡英杰, 杜群, 刘良, 陈蔚文, 沈小玲, 邵庭荫, 巫燕莉. 四君子汤对胃肠运动双向调节作用的物质基础研究. 中药药理与临床 2001; 17: 3-4
- 12 张曼, 陈蔚文, 叶富强, 胡英杰, 李茹柳, 徐颂芬, 潘怀耿. 四君子汤A、B成分双向调节大鼠胃运动的M受体作用机制. 河南中医医学刊 2002; 17: 9-11
- 13 Vayghan HJ, Ghadimi SS, Nourazarian AR. Preventive and therapeutic roles of ginseng - focus on colon cancer. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014; 15: 585-588 [PMID: 24568461]
- 14 Jia L, Zhao Y. Current evaluation of the millennium phytomedicine--ginseng (I): etymology, pharmacognosy, phytochemistry, market and regulations. *Curr Med Chem* 2009; 16: 2475-2484 [PMID: 19601793]
- 15 Lü JM, Yao Q, Chen C. Ginseng compounds: an update on their molecular mechanisms and medical applications. *Curr Vasc Pharmacol* 2009; 7: 293-302 [PMID: 19601854]
- 16 Cheng Y, Shen LH, Zhang JT. Anti-amnestic and anti-aging effects of ginsenoside Rg1 and Rb1 and its mechanism of action. *Acta Pharmacol Sin* 2005; 26: 143-149 [PMID: 15663889]
- 17 Wang H, Peng D, Xie J. Ginseng leaf-stem: bioactive constituents and pharmacological functions. *Chin Med* 2009; 4: 20 [PMID: 19849852 DOI: 10.1186/1749-8546-4-20]
- 18 Shergis JL, Zhang AL, Zhou W, Xue CC. Panax ginseng in randomised controlled trials: a systematic review. *Phytother Res* 2013; 27: 949-965 [PMID: 22969004 DOI: 10.1002/ptr.4832]
- 19 Kim HS, Parajuli SP, Yeum CH, Park JS, Jeong HS, So I, Kim KW, Jun JY, Choi S. Effects of ginseng total saponins on pacemaker currents of interstitial cells of Cajal from the small intestine of mice. *Biol Pharm Bull* 2007; 30: 2037-2042 [PMID: 17978472]
- 20 Han S, Kim JS, Jung BK, Han SE, Nam JH, Kwon YK, Nah SY, Kim BJ. Effects of ginsenoside on pacemaker potentials of cultured interstitial cells of Cajal clusters from the small intestine of mice. *Mol Cells* 2012; 33: 243-249 [PMID: 22350744 DOI: 10.1007/s10059-012-2204-6]
- 21 Hashimoto K, Satoh K, Murata P, Makino B, Sakakibara I, Kase Y, Ishige A, Higuchi M, Sasaki H. Components of Panax ginseng that improve accelerated small intestinal transit. *J Ethnopharmacol* 2003; 84: 115-119 [PMID: 12499086]
- 22 Xu L, Huang SP. Effect of the ginsenoside Rb1 on the spontaneous contraction of intestinal smooth muscle in mice. *World J Gastroenterol* 2012; 18: 5462-5469 [PMID: 23082064 DOI: 10.3748/wjg.v18.i38.5462]
- 23 Cai H, Xu Z, Luo S, Zhang W, Cao G, Liu X, Lou Y, Ma X, Qin K, Cai B. Study on chemical fingerprinting of crude and processed *Atractylodes macrocephala* from different locations in Zhejiang province by reversed-phase high-performance liquid chromatography coupled with hierarchical cluster analysis. *Pharmacogn Mag* 2012; 8: 300-307 [PMID:

应用要点

对四君子汤及其活性成分对胃肠动力的影响有较为全面的阐述, 加深对四君子汤的了解, 为其在临床的广泛应用提供学术参考。

同行评价

本文综述了四君子汤及其成分对胃肠动力作用的研究进展, 具有重要的学术意义。

- 24 董岩, 辛炳炜. 白术化学成分研究新进展. 山东医药工业 2003; 3: 32-33
- 25 陈晓萍, 张长林. 白术不同化学成分的药理作用研究概况. 中医药信息 2011; 28: 124-126
- 26 李岩, 孙思予, 周卓. 白术对小鼠胃排空及小肠推进功能影响的实验研究. 辽宁医学杂志 1996; 10: 186
- 27 陈镇, 夏泉, 黄赵刚, 葛朝亮, 许杜娟. 白术挥发油对小鼠胃肠功能的影响. 中国实验方剂学杂志 2009; 15: 65-68
- 28 田琳, 魏睦新. 调气中药对豚鼠体外胃平滑肌运动的影响. 中国中西医结合消化杂志 2007; 15: 301-303
- 29 魏睦新, 吴燕敏, 刘振清, 田琳. 痛泻要方组成药物对大鼠结肠平滑肌运动的影响及机制. 中国实验方剂学杂志 2010; 16: 131-134
- 30 丁曙晴, 丁义江, 郭荣, 魏睦新, 郑雪平, 陈洪林, 沈媛. 白术对豚鼠结肠体外肌条运动的影响. 中国中西医结合消化杂志 2005; 13: 100-102
- 31 石艳婷, 司春峰, 刘斌, 刘传勇, 郭建强. 四种中药含药血清对大鼠离体结肠平滑肌细胞作用的筛选研究. 中国中西医结合杂志 2009; 29: 422-424
- 32 梅全喜. 现代临床药理与临床应用手册. 北京: 中国中医药出版社, 2008: 811-812
- 33 张奕强, 许实波. 白术内酯系列物的胃肠抑制作用. 中药材 1999; 22: 636-640
- 34 马晓松, 邢治善. 白术促进小鼠胃肠运动机制的探讨. 中国医院药学杂志 1995; 15: 167-168
- 35 Choi KH, Jeong SI, Lee JH, Hwang BS, Kim SJ, Lee S, Choi BK, Jung KY. Pharmacological mechanism responsible for the *Atractylodes japonica*-induced distal colonic contraction in rats. *Phytomedicine* 2011; 18: 408-413 [PMID: 20851585 DOI: 10.1016/j.phymed.2010.08.010]
- 36 Kimura Y, Sumiyoshi M. Effects of an *Atractylodes lancea* rhizome extract and a volatile component β -eudesmol on gastrointestinal motility in mice. *J Ethnopharmacol* 2012; 141: 530-536 [PMID: 22374082 DOI: 10.1016/j.jep.2012.02.031]
- 37 王倩, 范文涛. 白术调节胃肠运动的研究进展. 现代中医药 2005; 25: 65-66
- 38 Chen CY, Tsai CY. Ghrelin and motilin in the gastrointestinal system. *Curr Pharm Des* 2012; 18: 4755-4765 [PMID: 22632857]
- 39 d'antonio C, Wang B, McKay C, Huizinga JD. Substance P activates a non-selective cation channel in murine pacemaker ICC. *Neurogastroenterol Motil* 2009; 21: 985-e79 [PMID: 19413679 DOI: 10.1111/j.1365-2982.2009.01318.x]
- 40 Gregersen T, Grønbaek H, Worsøe J, Schlageter V, Laurberg S, Krogh K. Effects of Sandostatin LAR on gastrointestinal motility in patients with neuroendocrine tumors. *Scand J Gastroenterol* 2011; 46: 895-902 [PMID: 21623673 DOI: 10.3109/00365521.2011.579157]
- 41 Kasperek MS, Fatima J, Iqbal CW, Duenes JA, Sarr MG. Effect of chronic, extrinsic denervation on functional NANC innervation with vasoactive intestinal polypeptide and substance P in longitudinal muscle of rat jejunum. *Neurogastroenterol Motil* 2008; 20: 243-252 [PMID: 17971029]
- 42 朱金照, 冷恩仁. 白术促进大鼠胃肠道运动的机制探讨. 中国临床药理学杂志 2001; 10: 365-368
- 43 朱金照, 许其增, 王雯, 张忠平. 中药白术对肝硬化大鼠肠动力及胃肠激素的影响. 第二军医大学学报 2006; 26: 1307-1308
- 44 刘清华. 甘草的化学成分和药理作用的概述. 中国中医药现代远程教育 2011; 9: 84
- 45 Schemann M, Michel K, Zeller F, Hohenester B, Rühl A. Region-specific effects of STW 5 (Iberogast) and its components in gastric fundus, corpus and antrum. *Phytomedicine* 2006; 13 Suppl 5: 90-99 [PMID: 16765572]
- 46 巫燕莉, 李燕舞. 四君子汤单味药对家兔离体小肠运动的影响. 现代中西医结合杂志 2010; 19: 532-536
- 47 寻庆英, 王翠芬, 魏义全, 杨德志, 窦国祥. 甘草对大鼠小肠动力功能影响的实验研究. 中国应用生理学杂志 2004; 20: 389-389
- 48 Sibaev A, Yuce B, Kelber O, Weiser D, Schirra J, Göke B, Allescher HD, Storr M. STW 5 (Iberogast) and its individual herbal components modulate intestinal electrophysiology of mice. *Phytomedicine* 2006; 13 Suppl 5: 80-89 [PMID: 16713219]
- 49 Sato Y, He JX, Nagai H, Tani T, Akao T. Isoliquiritigenin, one of the antispasmodic principles of *Glycyrrhiza uralensis* roots, acts in the lower part of intestine. *Biol Pharm Bull* 2007; 30: 145-149 [PMID: 17202675]
- 50 Chen G, Zhu L, Liu Y, Zhou Q, Chen H, Yang J. Isoliquiritigenin, a flavonoid from licorice, plays a dual role in regulating gastrointestinal motility in vitro and in vivo. *Phytother Res* 2009; 23: 498-506 [PMID: 19067384 DOI: 10.1002/ptr.2660]
- 51 王帅, 姜艳艳, 朱乃亮, 刘洋, 石任兵, 杨秀伟, 张颖. 茯苓化学成分分离与结构鉴定. 北京中医药大学学报 2010; 33: 841-844
- 52 冯亚龙, 赵英永, 丁凡, 习志辉, 田婷, 周帆, 杜晓, 陈丹倩, 魏锋, 程显隆, 林瑞超. 茯苓皮的化学成分及药理研究进展(). 中国中药杂志 2013; 38: 1098-1102
- 53 迟鹏, 李岩, 陈苏宁. 消食和胃冲剂对小鼠胃肠动力的影响. 世界华人消化杂志 2010; 18: 2464-2468
- 54 王筠默. 中药研究与临床应用. 上海市: 上海中医药大学出版社, 2006: 508
- 55 何前松, 冯泳, 赵云华, 李力, 资赵辉, 祝军委. 小半夏加茯苓汤及其拆方对家兔离体胃肠运动的影响. 中国实验方剂学杂志 2012; 18: 192-192
- 56 郭华, 曲瑞瑶, 李利生, 常延滨, 孟旻, 王伟, 曾文红, 曲柏林. 实验性脾虚证大鼠胃肠肽及回肠电—机械活动变化及加味四君子汤的影响. 中国中西医结合杂志 2002; 22: 135-137
- 57 蔡万在. 四君子汤加减联合多潘立酮治疗慢性胃炎临床观察. 新中医 2014; 46: 59-61
- 58 Lu Y, Wang JT, Chen RX. [Observation on therapeutic effect of acupuncture combined with drug for treatment of intestinal metaplasia of chronic atrophic gastritis]. *Zhongguo Zhenjiu* 2005; 25: 457-459 [PMID: 16309129]

编辑 田滢 电编 都珍珠





Published by **Baishideng Publishing Group Inc**
8226 Regency Drive, Pleasanton,
CA 94588, USA
Fax: +1-925-223-8242
Telephone: +1-925-223-8243
E-mail: bpgoffice@wjgnet.com
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

