

丹红注射液临床用药合理性分析

张 明 许丽雯

(上海中医药大学附属龙华医院,上海,200032)

摘要 目的:观察丹红注射液上市后临床使用的基本情况,并判断其是否合理。方法:选取 2015 年 1 月至 2016 年 6 月上海中医药大学附属龙华医院收治的使用过丹红注射液的住院患者 408 例,在不干预患者原有的治疗方案的前提下,从中医“病”“证”“征”的角度观察丹红注射液在临床中的使用情况。结果:以中医辨证施治为依据,判断其用药是否合理,结果为仅 3 例患者存在出血倾向,不适用丹红注射液,其余患者用药均合理。结论:各临床科室使用丹红注射液用法基本合理,虽有超说明书用药适应证的情况,但 405 名患者均有血瘀体征,具备使用丹红注射液活血化瘀治疗的条件。

关键词 丹红注射液;中医辨证论治;合理用药;上市后再评价;出血倾向;药物不良反应;溶媒配伍

Analysis of Rationality of Clinical Medication of Danhong Injection from 2015 to 2016

Zhang Ming¹, Xu Liwen²

(Pharmacy Department, LongHua Hospital OF Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China)

Abstract Objective: To observe the basic situation of clinical use of Danhong Injection after the listing and to determine whether it is reasonable. **Methods:** The patients admitted in our hospital from January 2015 to June 2016 who were received Danhong Injection were selected. The clinical use of Danhong Injection in our hospital was observed from the perspective of TCM “disease” “syndrome” and “sign” on the premise of not interfering original treatment plan. **Results:** A total of 408 cases were collected. According to the syndrome differentiation treatment of traditional Chinese medicine, whether drug use was reasonable was determined. The results showed that bleeding tendency only existed in 3 cases, who did not apply to Danhong Injection. The treatment of rest patients was reasonable. **Conclusion:** The clinical departments used Danhong Injection in reasonable way. Although medicine indications exceed manual at some situation, but the 405 patients all had blood stasis symptoms. Those patients had the conditions in the treatment of using Danhong Injection.

Key Words Danhong Injection; TCM syndrome differentiation and treatment; Rational use of drugs; Post-market reevaluation; Bleeding tendency; Drug adverse reaction; Compatibility of solvent

中图分类号:R285.6 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2018.04.051

中药为在中医理论指导下在临床中使用的药物,注射剂为现代医药学发展的产物,由于中药注射剂出现时间不长,临床应用经验不足,使其临床使用中存在未经中医辨证论治不合理使用的情况,也存在由于说明书中标明的适应证为西医病名,使其实质在临床使用过程中适用范围比较局限的情况。为了寻找更好地评价中药注射剂是否合理使用的方式,本文临床研究拟选用常用中药注射剂丹红注射液,从中医辨证论治的角度观察丹红注射剂在临床中使用的实际情况,对使用丹红注射液的患者证型特点进行归纳总结,以得出其适用的证型范围,以及是否存在临床不合理使用的情况^[1-2]。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 1 月至 2016 年 6 月

上海中医药大学附属龙华医院收治的使用过丹红注射液的住院患者 408 例。绘制丹红注射液的中医临床证候观察表,包括患者基本信息(年龄、性别、不良嗜好、过敏史、体重指数、中医四诊情况);患者入院诊断(适应证、辨证、原发疾病、理化检查)。

1.2 诊断标准 该研究为前瞻性研究,不干预患者原有的诊疗方案,故以临床医生的临床诊断为标准。

1.3 纳入标准 筛选病例为在监测期限内,丹红注射液使用疗程达到 10~15 d 的所有住院患者。

1.4 排除标准 疗程超过 15 d 与疗程未满 10 d 的需排除。

1.5 脱落与剔除标准 同一患者若反复住院使用丹红注射液,重复的病例需剔除。

1.6 治疗方法 本研究为前瞻性研究,不干预患者

基金项目:上海市科委中药现代化专项(09DZ1970300)

作者简介:张明(1984.02—),女,硕士,中药主管药师,研究方向:中医药结合,Email:zhangming1984sh@163.com

通信作者:许丽雯(1963.06—),女,本科,副主任药师,研究方向:中药学,Email:lhyyxlw@163.com

原有的治疗方案,故以临床医生的治疗方案为标准。

1.7 观察指标 每天使用卫宁 THIS5 医院管理信息系统与卫宁软件临床数据视图实时查看是否有新入院并使用丹红注射液的临床病例,并对已被筛选纳入的临床病例进行中医临床证候的观察。记录与统计、明确使用丹红注射液的人群特征,并进行归纳,分类。对使用丹红注射液的患者中医症状、证型进行归纳与分类,总结出丹红注射液适用的中医证型以及临床配伍应用。发现不良反应/事件的病案另行分类登记,登记的内容包括不良反应发生的时间、表现、对症处理、缓解时间、关联评价。如有严重的和罕见的不良反应需重点关注并记录。研究并总结丹红注射液溶媒种类的配伍禁忌^[3]。

1.8 疗效判定标准 以《中药注射剂临床应用指导原则》《医院处方点评管理规范(试行)》和药品说明书等为依据,从适应证、用法用量及联合用药等方面进行用药合理性评价,与丹红注射液治疗目的相反,或不符合标准判断的为不合理用药。

1.9 统计学方法 采用频数统计对数据进行分析,辅助作图软件为 Excel 2013。

2 结果

2.1 病例分析 从 2015 年 1 月至 2016 年 6 月期间,从医院各临床科室收集到使用丹红注射液的患者并符合筛选条件的为 408 例,均来源于住院患者。其中男 156 例,约占 38.2%,女 252 例,约占 61.8%;将患者年龄分成 4 个年龄段,21~40 岁的患者有 46 例,约占 11.3%、41~60 岁的患者有 94 例,约占 23%、61~80 岁的患者有 185 例,约占 45.3%、81 岁及以上的患者有 83 例,约占 20.3%。患者年龄和性别分布情况见表 1。

表 1 丹红注射液病例患者性别、年龄分布

基本情况		年龄(岁)			
		21~40	41~60	61~80	81~100
性别	男(例)	5	28	85	38
	女(例)	41	66	100	45
合计(例)		46	94	185	83

从病例科室分布的情况来看,患者分布在 11 个不同的科室,主要在内分泌科 120 例(约 29.41%)、肾病科 63 例(约 15.44%)、妇科 61 例(约 14.95%)、脑病科 56 例(约 13.73%)、中医示范病区 46 例(约 11.27%)、心病科 30 例(约 7.35%)与风湿科 20 例(约 4.90%)。丹红注射液病例科室分布情况见表 2。

患者中医诊断主要为以下 10 种:消渴病 112 例

(约 27.45%);腹痛病 56 例(约 13.73%);眩晕病 44 例(约 10.78%);胸痹 38 例(约 9.31%);中风 33 例(约 8.09%);虚劳 32 例(约 7.84%);慢肾衰 14 例(约 3.43%);水肿 10 例(约 2.45%);肾风病与痹病 8 例(约 1.96%)。丹红注射液病例中医诊断前 10 位分布见表 3。

表 2 丹红注射液病例科室分布

分布科室	百分比
内分泌(<i>n</i> = 120)	29.41%
肾病科(<i>n</i> = 63)	15.44%
妇科(<i>n</i> = 61)	14.95%
脑病科(<i>n</i> = 56)	13.73%
中医示范病区(<i>n</i> = 46)	11.27%
心病科(<i>n</i> = 30)	7.35%
风湿科(<i>n</i> = 20)	4.90%
老年科(<i>n</i> = 4)	0.98%
伤骨科(<i>n</i> = 4)	0.98%
脾胃科(<i>n</i> = 2)	0.49%
皮肤科(<i>n</i> = 1)	0.25%
胸外科(<i>n</i> = 1)	0.25%

表 3 丹红注射液病例中医诊断前 10 位

中医诊断	百分比
消渴病(<i>n</i> = 112)	27.45%
腹痛病(<i>n</i> = 56)	13.73%
眩晕病(<i>n</i> = 44)	10.78%
胸痹(<i>n</i> = 38)	9.31%
中风(<i>n</i> = 33)	8.09%
虚劳(<i>n</i> = 32)	7.84%
慢肾衰(<i>n</i> = 14)	3.43%
水肿(<i>n</i> = 10)	2.45%
肾风病(<i>n</i> = 8)	1.96%
痹病(<i>n</i> = 8)	1.96%

中医证型出现频次前 10 位为:湿热下注证 56 例(约 13.73%);气阴两虚证 55 例(约 13.48%);气虚血瘀证 47 例(约 11.52%)湿浊困阻证 40 例(约 9.80%);血瘀气滞证 35 例(约 8.58%);脾肾气虚证 33 例(约 8.09%);风痰阻络证 26 例(约 6.37%);肝肾不足证 23 例(约 5.64%);脾肾两虚证 19 例(约 4.66%);痰瘀阻络证 9 例(约 2.21%)。丹红注射液病例中医证型前 10 位分布情况见表 4。

使用丹红注射液的患者临床症状出现频次前 10 位:面色萎黄 135 例(约 33.09%);头晕 103 例(约 25.25%);胸闷 79 例(约 19.36%);心悸 54 例(约 13.24%);活动不利 53 例(约 12.99%);水肿 40 例(约 9.80%);肢体麻木 38 例(约 9.31%);胸痛 19 例(约 4.66%);心律不齐 18 例(约 4.41%)与头痛 14 例(约 3.43%)。丹红注射液病例临床表现

分布见表 5。

表 4 丹红注射液病例中医证型出现频次前 10 位

中医证型	百分比
湿热下注证(<i>n</i> = 56)	13. 73%
气阴两虚证(<i>n</i> = 55)	13. 48%
气虚血瘀证(<i>n</i> = 47)	11. 52%
湿浊困阻证(<i>n</i> = 40)	9. 80%
血瘀气滞证(<i>n</i> = 35)	8. 58%
脾肾气虚证(<i>n</i> = 33)	8. 09%
风痰阻络证(<i>n</i> = 26)	6. 37%
肝肾不足证(<i>n</i> = 23)	5. 64%
脾肾两虚证(<i>n</i> = 19)	4. 66%
痰瘀阻络证(<i>n</i> = 9)	2. 21%

表 5 丹红注射液病例临床表现出现频次

临床表现	百分比
面色萎黄(<i>n</i> = 135)	33. 09%
头晕(<i>n</i> = 103)	25. 25%
胸闷(<i>n</i> = 79)	19. 36%
心悸(<i>n</i> = 54)	13. 24%
活动不利(<i>n</i> = 53)	12. 99%
水肿(<i>n</i> = 40)	9. 80%
肢体麻木(<i>n</i> = 38)	9. 31%
胸痛(<i>n</i> = 19)	4. 66%
心律不齐(<i>n</i> = 18)	4. 41%
头痛(<i>n</i> = 14)	3. 43%
头胀(<i>n</i> = 12)	2. 94%
口眼歪斜(<i>n</i> = 6)	1. 47%
唇(<i>n</i> = 5)	1. 23%
牙龈出血(<i>n</i> = 2)	0. 49%
眼睑浮肿(<i>n</i> = 1)	0. 25%
眼结膜出血(<i>n</i> = 1)	0. 25%
腹壁静脉曲张(<i>n</i> = 1)	0. 25%

常见丹红注射液的溶媒类型以 0. 9% 氯化钠溶液与 5% 葡萄糖注射液为主,使用比例分别占到了 46. 32% 与 28. 19%,另果糖注射液与木糖醇注射液也是丹红注射液的临床常见溶媒,其中使用木糖醇注射液为溶媒的有 73 例,占到了总数的 17. 89%。丹红注射液病例溶媒种类分布情况见表 6。

表 6 丹红注射液病例溶媒种类分布

溶媒种类	百分比
0. 9% 氯化钠溶液(<i>n</i> = 189)	46. 32%
5% 葡萄糖注射液(<i>n</i> = 115)	28. 19%
果糖注射液(<i>n</i> = 28)	6. 86%
木糖醇注射液(<i>n</i> = 73)	17. 89%
右旋糖酐注射液(<i>n</i> = 2)	0. 49%

2. 2 安全性评价 408 入组病例中未有丹红注射液的药物不良反应发生,监测期内临床也未有有关丹红注射液的药物不良反应上报。

3 讨论

3. 1 丹红注射液临床使用分析

3. 1. 1 年龄分布 408 例病例中,男性患者占 38. 2%,女性患者占 61. 8%,将患者年龄分成 4 个年龄段,61 ~ 80 岁的患者最多有 185 例,占到了总病例数的 45. 3%,可见在临床使用丹红注射液过程中,患者性别及年龄分布特点以女性及中老年为主。从性别、年龄分布表 1 中的数据可以看出,在 41 ~ 60 岁这个年龄段中,男性使用丹红注射液的患者较少,只有 28 例,与女性患者数量相差 38 例,而在 61 ~ 80 岁这个年龄段中,男性使用丹红注射液的数量大量增加,与女性患者数量仅相差 15 例。到 81 ~ 100 岁这个年龄段时,2 者仅相差 7 例。可见随着年龄段的上升,使用丹红注射液的性别差异逐渐减少,从丹红注射液的功能主治与临床患者使用情况来看,使用丹红注射液活血化瘀治疗的患者年龄分布特征符合“老人多瘀”与女性比男性更容易出现瘀血体质的临床特点。

3. 1. 2 科室与中医诊断情况 使用丹红注射液的患者主要分布在 7 个不同的科室:内分泌科 120 例、肾病科 63 例、妇科 61 例、脑病科 56 例、中医示范病区 46 例、心病科 30 例与风湿科 20 例。患者的中医诊断排名前 10 位的是消渴病 112 例、腹痛病 56 例、眩晕病 44 例、胸痹 38 例、中风 33 例、虚劳 32 例、慢肾衰 14 例、水肿 10 例、肾风病与痹病 8 例。综合分布科室与中医诊断排名的情况,可以得出结论,临床中使用丹红注射液除其有适应证外,还多用于消渴病、妇科病与有肾脏疾病,临床常见用于糖尿病、急、慢性盆腔炎与慢性肾衰的患者^[4-11]。

糖尿病神经病变是糖尿病常见并发症之一,发病率高达 90% 以上,尤以周围神经损害为多见。中医将其归属于痹证、痿证范畴,大多以益气养阴、活血化瘀为治疗原则。有研究表明,依据糖尿病神经病变的发病机理,结合临床经验,从肾虚血瘀论治该病,疗效明显提高。糖尿病血瘀在《黄帝内经》中已有论述,随着瘀血证研究日益深入,认为瘀血贯穿于糖尿病及其并发症的整个过程,因此活血化瘀得到广泛应用,究其瘀血证产生的机理,普遍认为有 4 个方面:1) 阴虚致瘀。2) 气虚致瘀。3) 体质因素。4) 久病入络,阻滞经脉致瘀。临床针对糖尿病患者使用丹红注射液活血化瘀,通脉舒络为用法合理^[12-15]。肾虚为瘀血产生之本,瘀血为肾虚之现象,气虚阴虚之本根于肾。若患者肾虚逐渐加重,诸脏功能不足,不能帅血运行,血流缓慢,瘀阻脉络,不通则疼;肾虚

使脉络失却营养则出现不荣则痛,故见肢体麻、疼、发凉。故治疗以丹红注射液活血化瘀,用法合理。慢性盆腔炎为西医病名,根据其症状、体征及临床表现,可归属于中医“妇人腹痛”等范畴。综观诸家临床报道,中医治疗慢性盆腔炎活血化瘀法贯穿始终,若证型是湿热下注证,治法宜提出清热利湿,活血化瘀为主,故使用丹红注射液用法合理。综上所述,虽然丹红注射液说明书中未提及适应证可用于糖尿病、急、慢性盆腔炎与慢性肾衰,但临床治疗多见用于此类患者,且用法合理,患者经治疗后均好转出院。

3.1.3 中医证型出现频次 丹红注射液说明书中功能主治为活血化瘀,通脉舒络,适应证用于瘀血闭阻所致的胸痹及中风。而本次统计中医证型出现频次排名前10位,含有血瘀证型的有3个:气虚血瘀证47例;血瘀气滞证35例;痰瘀阻络证9例,含有闭阻经络证型的有3个:湿浊困阻证40例;痰瘀阻络证9例;风痰阻络证26例。频次排名第一的湿热下注证全部为妇科中医诊断为腹痛的患者证型,排名第二的气阴两虚证全部为内分泌科中医诊断为消渴病的患者证型,虽2种证型均未在丹红注射液的说明书中提及,经对患者临床症状辨证论治,判断用法合理。

3.1.4 临床症状出现频次 丹红注射液说明书中的常见临床症状有胸痛,胸闷,心悸,口眼歪斜,言语蹇涩,肢体麻木,活动不利等。以408名使用丹红注射液的患者的临床症状出现频次统计排名,排名前10位的有:面色萎黄135例;头晕103例;胸闷79例;心悸54例;活动不利53例;水肿40例;肢体麻木38例;胸痛19例;心律不齐18例与头痛14例。从临床症状出现频次排名可以看到,说明书中提到的临床症状除口眼歪斜、言语蹇涩之外均落在临床症状出现频次排名前10位里。考虑到口眼歪斜、言语蹇涩临床症状出现频次较少可能与中风病样本量较少有关,故判断临床医生临床使用丹红注射液基本合理,符合其说明书中的临床适应证。

从频次数据统计中可以看到,出现频次最多的是面色萎黄,其多因脾胃虚弱,气血不能上荣所致。常见于慢性消耗性疾病、失血、久病、胃脘痛、贫血等。其次为头晕,中医学有“无风不作眩”“无痰不作眩”“无虚不作眩”的说法。考虑到这2种症状在使用丹红注射液的患者中出现最多,故在临床治疗此类患者的过程中,在使用丹红注射液活血化瘀、通脉舒络的同时,可以兼有补益气血等治疗,对改善患

者临床症状可能有更好的疗效。

水肿在病理演变过程中常与瘀血互为因果,瘀血是导致水病的重要病机之一,因此化瘀活血法亦是水肿病的重要治法,故治疗水肿病而兼有瘀血征象者,只利水而不化瘀,实非其治。化瘀活血以利水,从理论和临床实践上都已得到证实^[16]。

3.2 丹红注射液临床安全性评价 通过集中监测法对本次监测期内的408例入组病例进行药物不良反应分析,结果为所有入组病例中未有丹红注射液的药物不良反应发现,且监测期内临床也未有有关丹红注射液的药物不良反应上报,可以得出结论,与其他中药注射剂比较,丹红注射液对于患者来说安全性较好。但由于本次入组病例样本量少,为丹红注射液使用疗程达到10~15d的所有住院患者,并不能代表全院所有使用丹红注射液的药物不良反应情况,因此无法得知如果长期使用丹红注射液,且使用时间超过15d,是否会导致该药的药物不良反应发生几率增加^[17]。

3.3 丹红注射液的溶媒配伍禁忌 2009年卫生部颁布的《中药注射液临床使用基本原则》中明确规定中药注射液应单独输注,严禁与其他药物混合配伍,因此稀释溶媒是唯一能与中药注射剂配伍使用的化学药品。丹红注射液药品说明书中明确标注用于静脉滴注的稀释溶媒是5%葡萄糖注射液和0.9%氯化钠注射液,本次统计中虽基本上符合说明书,但也出现了使用木糖醇注射液、果糖注射液和右旋糖酐注射液等稀释溶媒的情况。本次统计的408例ADR样本中,未有ADR发生,但由于丹红注射液样本量过少,故无法判断丹红注射液与这3种溶媒配伍是否会增加ADR发生的风险,临床仍需进一步收集丹红注射液样本进行分析。目前已有文献分析了丹红注射液与这3种溶媒配伍时不溶性微粒及PH的变化,但没有进一步研究的数据支持,因此针对本部分内容作者将继续展开实验,深入考察配伍溶媒对丹红注射液药效物质基础的影响。

3.4 丹红注射液不合理用药分析 丹红注射液说明书中提出有出血倾向者禁用及孕妇及哺乳期妇女忌用。而本次筛选的病例中有3例患者存在出血症状^[18]。其中2例均为牙龈出血的患者,冠状动脉支架植入状态,长期服用拜阿司匹林肠溶片抑制血小板聚集,1例为眼巩膜出血的患者,中医诊断为腹痛病,湿热下注证,合并用药为黄芪注射液。考虑到3例患者虽然血小板数值均在正常范围内,但患者有出血倾向,故使用丹红注射液为不合理用药。

综上所述,虽然丹红注射液在临床使用过程中存在超说明书适应证的现象,但通过中医“病”“证”“征”的临床观察,以中医四诊辨证施治的角度分析,其用药目的基本符合药品说明书的功能主治要求^[19],仅有极少数有出血倾向的患者存在不合理用药现象。临床医师在使用丹红注射液治疗时常常与其他药物联合使用,这可能会给患者带来一定的风险,应该引起临床医生足够的重视^[20]。

参考文献

- [1] 张倩. 2013-2014 年南京中医药大学附属医院丹红注射液临床用药合理性分析[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(4): 748-754.
- [2] 黄黎明, 马金强, 张炯, 等. 丹红注射液集中监测 987 例用药情况分析[J]. 中国药业, 2013, 22(17): 49-50.
- [3] 张春喜, 王春胜. 丹红注射液上市后安全性再评价研究报告[J]. 内蒙古中医, 2016, 24(1): 14-15.
- [4] 杨振华. 从肾虚血瘀论治糖尿病周围神经病变[J]. 中医研究, 2007, 20(3): 9-10.
- [5] 肖元. 糖尿病及其并发症的中医药治疗研究进展[J]. 中国中医药现代远程教育, 2007, 5(2): 9-11.
- [6] 陈晓艳. 丹红注射液治疗糖尿病肾病的临床分析[N]. 糖尿病新世界, 2016-03-22.
- [7] 董小兰. 丹红注射液治疗血栓闭塞性脉管炎疗效观察[J]. 实用中医药杂志, 2015, 31(5): 389.
- [8] 丹红注射液辅助治疗糖尿病肾病 46 例分析[J]. 临床医学研究与实践, 2016, 1(3): 62.
- [9] 游俊伟. 丹红注射液在糖尿病肾病治疗中的效果评价[J]. 世界临床医学, 2015, 9(6): 133.
- [10] 夏雪, 邹元平. 丹红注射液在慢性肾衰竭中的应用观察[J]. 北方药学, 2015, 12(11): 29.
- [11] 钟剑峰, 黄伟佳. 丹红注射液治疗下尿路梗阻引起慢性肾功能不全 23 例[J]. 世界中医药, 2012, 7(5): 418-420.
- [12] 赵菁, 赵步长, 贾力夫, 等. 糖尿病肾病治疗现状及中医药干预[J]. 中医临床研究, 2015, 7(27): 93-95.
- [13] 郭伟魁, 张海燕, 宋伟, 等. 糖尿病血管并发症的中药防治[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(19): 292-295.
- [14] 冷雪, 古丽艳, 朱芳. 2 型糖尿病中医证型流行病学调查及其中医病因病机初探[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(3): 732-735.
- [15] 常连赢, 朱彦, 高秀梅. 丹红注射液抗血栓作用研究进展[J]. 天津中医药大学学报, 2013, 32(4): 246-248.
- [16] 李金伟. 浅议《金匮要略》“血不利则为水”[J]. 国医论坛, 2006, 21(1): 15-16.
- [17] 谭浩, 卞兰芳, 王浩, 等. 丹红注射液对小鼠生理与生化指标的影响[J]. 医药导报, 2015, 34(5): 601.
- [18] 马义丹, 朱慧华. 丹红注射液药理分析及临床合理应用[J]. 按摩与康复医学, 2016, 6(18): 83.
- [19] 郑雪, 李静, 司继刚. 中药注射剂超适应症用药情况分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2014, 14(7): 624-626.
- [20] 张倩, 居文政, 郭建明, 等. 基于临床统计丹红注射液常见联合用药的药物相互作用文献研究[J]. 中国医院药学杂志, 2016, 36(9): 773-776.

(2018-03-03 收稿 责任编辑: 张文婷)

(上接第 1000 页)

参考文献

- [1] 郑威琳. 病人医疗信息多维可视化表达方法与实现技术研究[D]. 北京: 中国科学院大学, 2014.
- [2] 宋绍成, 毕强, 杨达. 信息可视化的基本过程与主要研究领域[J]. 情报科学, 2004, 22(1): 13-28.
- [3] 张卓, 宣蕾, 郝树勇. 可视化技术研究与比较[J]. 现代电子技术, 2010, 33(17): 133-138.
- [4] 陈艳. 信息检索可视化技术[J]. 信息系统, 2006, 29(5): 618-621.
- [5] 周宁, 张玉峰, 张李义. 信息可视化与知识检索[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 1.
- [6] 吕婷, 王颖, 李芳薇, 等. 医学领域中可视化技术的应用[J]. 医学信息学杂志, 2012, 33(2): 38-43.
- [7] 赵国庆, 黄荣怀. 知识可视化理论与方法[J]. 开放教育研究, 2005, 11(1): 23-27.
- [8] 周宁, 陈勇跃, 金大卫, 等. 知识可视化与信息可视化比较研究[J]. 理论与探索, 2007, 30(2): 178-255.
- [9] 袁国明, 周宁. 信息可视化和知识可视化的比较研究[J]. 科技情报开发与经济, 2006, 16(12): 93-94.
- [10] 张会平, 周宁. 基于知识可视化的隐性知识转换模型研究[J]. 现代图书情报技术, 2007, 2(2): 60-63.
- [11] 杨杰. 基于脉动信息获取的中医脉诊数字化、可视化探讨[D]. 北京: 北京中医药大学, 2006.
- [12] 李洪娟, 王乐鹏, 莫芳芳. 红外成像检测技术在中医领域研究综述[J]. 红外技术, 2015, 37(3): 185-189.
- [13] 陈沁. 3D 人体模型的中医经络可视化[D]. 广州: 华南理工大学, 2012.
- [14] 高晶晶. 基于量化组方研究的方剂寒热属性可视化分析平台构建[D]. 北京: 北京中医药大学, 2009.
- [15] 王淑斌. 中西医结合治疗 2 型糖尿病的知识图谱分析[D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.
- [16] 王连心, 孟庆刚. 中医诊疗信息特点分析及方法初探[J]. 世界中医药, 2012, 7(3): 244-246.
- [17] 谢晴宇, 孟庆刚, 王永炎. 中医诊疗决策信息的集成可视化研究[J]. 北京中医药大学学报, 2012, 35(8): 509-512.
- [18] 王晰, 鑫向阳. 信息可视化及知识可视化对医疗决策的影响探究[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 8-33.

(2017-10-19 收稿 责任编辑: 张文婷)