

# 基于数据挖掘技术分析初次全膝关节置换术后 下肢肿胀的中医证型和用药规律

包伟东<sup>1</sup>, 胡静<sup>2</sup>, 李焕香<sup>3</sup>, 王涵玉<sup>4</sup>, 邢鹏飞<sup>4</sup>, 王帅亚<sup>3</sup>, 孙永强<sup>1</sup>, 曹向阳<sup>1</sup>, 童培建<sup>5</sup>

(1. 河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院, 河南 郑州 450016;

2. 郑州卫生健康职业学院, 河南 郑州 450122; 3. 禹州市中医院, 河南 禹州 461670;

4. 河南中医药大学, 河南 郑州 450046; 5. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053)

**摘要** 目的: 分析初次全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)后下肢肿胀的中医证型和用药规律。方法: 应用计算机检索中国知网、维普网、万方数据库, 搜集有关中医药治疗 TKA 后下肢肿胀的文献, 检索时限均为建库至 2024 年 2 月。从符合要求的文献中提取数据, 以 Microsoft Office Excel2019 软件建立数据库, 对涉及的中医证型名称、方剂名称、方剂功能分类、中药名称及中药功能分类规范化处理后进行频次统计, 对筛选出的高频药物进行聚类分析和关联规则分析。结果: ①文献检索及筛选结果。共检索到 2131 篇文献, 经过筛选最终纳入 57 篇文献。②中医证型分析结果。纳入的 57 篇文献共涉及 7 种中医证型, 出现频次较高的中医证型为气滞血瘀、瘀水互结、气虚血瘀。③方剂分析结果。纳入的 57 篇文献共涉及 57 首方剂。按照功能分类, 理血剂 43 首、补血剂 8 首、祛湿剂 5 首、温里剂 1 首。出现频次较高的方剂为桃红四物汤、身痛逐瘀汤和复元活血汤。④药物分析结果。57 首方剂共涉及 115 味中药, 其中出现频次 $\geq 5$  的中药(高频药物)共 32 味, 出现频次较高的中药为当归、川芎、红花、甘草; 按照中药功能分类, 活血化瘀药和补虚药出现频次较高。32 味高频药物可聚为 3 类, 第 1 类 5 味中药, 功效以活血化瘀为主, 适用于气滞血瘀证; 第 2 类 6 味中药, 功效以补气养血健脾为主, 适用于气虚血瘀证; 第 3 类 21 味中药, 功效以利水渗湿祛痰、滋补肝肾为主, 适用于肝肾亏虚、痰瘀互结证。对 32 味高频药物进行关联规则分析, 设置支持度为 30%、置信度为 90%, 得到 6 味核心药物(红花、桃仁、当归、川芎、甘草、赤芍), 共涉及 19 条关联规则, 其中当归-桃仁-红花为核心药物组合。结论: 初次 TKA 后下肢肿胀的常见证型为气滞血瘀、瘀水互结、气虚血瘀, 临床用药以活血化瘀药和补虚药为主, 核心药物为红花、桃仁、当归、川芎、甘草、赤芍, 核心药物组合为当归-桃仁-红花。

**关键词** 关节成形术, 置换, 膝; 肿胀; 下肢; 证候; 方剂分析, 计算机辅助; 数据挖掘

## TCM syndrome types and clinical medication rules for lower limb swelling after primary total knee arthroplasty: a data mining-based analysis

BAO Weidong<sup>1</sup>, HU Jing<sup>2</sup>, LI Huanxiang<sup>3</sup>, WANG Hanyu<sup>4</sup>, XING Pengfei<sup>4</sup>, WANG Shuaiya<sup>3</sup>, SUN Yongqiang<sup>1</sup>, CAO Xiangyang<sup>1</sup>, TONG Peijian<sup>5</sup>

1. Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital, Zhengzhou 450016, Henan, China

2. Zhengzhou Health Vocational College, Zhengzhou 450122, Henan, China

3. Yuzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Yuzhou 461670, Henan, China

4. Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, Henan, China

5. Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China

**ABSTRACT** **Objective:** To analyze the TCM syndrome types and medication rules for lower limb swelling following primary total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** The articles concerning TCM treatment of lower limb swelling after TKA included from database's inception to February 2024 were retrieved from China National Knowledge Infrastructure, Vip Database, and Wanfang Database through computer. The eligible articles were screened according to the predefined inclusion and exclusion criteria, and the data were extracted from the included articles and then input into the Microsoft Office Excel 2019 software to build a database, based on which, the involved TCM syndrome types, prescriptions, prescription function classifications, Chinese herbs (CHs) and CHs function classifications were normalized and standardized,

基金项目: 河南省中医药科学研究专项课题(2023ZY1019, 2024ZY2119)

通讯作者: 孙永强 E-mail: joint99@126.com

followed by frequency statistics. The selected high-frequency CHs were then subjected to cluster analysis and association rule analysis.

**Results:** ①Article retrieval and screening results. Two thousand one hundred and thirty-one articles were searched out. After screening, 57 ones were included in the final analysis. ②The TCM syndrome type. Seven TCM syndrome types were involved in the 57 included articles, among which the qi-stagnation and blood-stasis syndrome, blood-stasis and water-retention syndrome, as well as qi-deficiency and blood-stasis syndrome appeared most frequently. ③The prescription. Fifty-seven prescriptions were involved in the 57 included articles, including 43 blood-regulating formulas, 8 blood-supplementing formulas (TCD), 5 desiccating formulas, and 1 interior-warming formulas, among which the Taohong Siwu Tang (桃红四物汤), Shentong Zhuyu Tang (身痛逐瘀汤), and Fuyuan Huoxue Tang (复元活血汤) appeared most frequently. ④The CHs. One hundred and fifteen CHs were involved in the 57 prescriptions, among which 32 ones (high-frequency CHs) displayed a occurrence frequency  $\geq 5$ , and the top 4 ones with high occurrence frequency were Angelicae Sinensis Radix (TCD), Chuanxiong Rhizoma, Carthami Flos (TCD), and Glycyrrhizae Radix et Rhizoma (TCD). Furthermore, sorted by efficacy, the blood-activating and stasis-resolving CHs, as well as deficiency-reinforcing CHs appeared most frequently. As revealed by the cluster analysis, the 32 high-frequency CHs were clustered into three categories, with 5 CHs into Category I, mainly the ones for activating blood and removing stasis, which were suitable for qi-stagnation and blood-stasis syndrome; 6 CHs into Category II, mainly the ones for reinforcing qi, nourishing blood and strengthening spleen, which were suitable for qi-deficiency and blood-stasis syndrome; and 21 CHs into Category III, mainly the ones for diuresis, removing Dampness, expelling Phlegm, and reinforcing liver-kidney, which were suitable for liver-kidney deficiency syndrome, as well as intermingled phlegm and blood stasis syndrome. In addition, with a support of 30% and a confidence of 90%, the association rule analysis on the 32 high-frequency CHs yielded 6 core CHs (Carthami Flos (TCD), Persicae Semen, Angelicae Sinensis Radix (TCD), Chuanxiong Rhizoma, Glycyrrhizae Radix et Rhizoma (TCD), Paeoniae Radix Rubra), involving 19 association rules, with Angelicae Sinensis Radix (TCD)-Persicae Semen-Carthami Flos (TCD) as the core herb combination. **Conclusion:** The common TCM syndromes are qi-stagnation and blood-stasis syndrome, blood-stasis and water-retention syndrome, as well as qi-deficiency and blood-stasis syndrome for lower limb swelling in patients who underwent primary TKA. The clinical medication are centred on the blood-activating and stasis-resolving CHs, as well as the deficiency-reinforcing CHs. The Carthami Flos (TCD), Persicae Semen, Angelicae Sinensis Radix (TCD), Chuanxiong Rhizoma, Glycyrrhizae Radix et Rhizoma (TCD) and Paeoniae Radix Rubra are usually used as the core CHs, and Angelicae Sinensis Radix (TCD)-Persicae Semen-Carthami Flos (TCD) as the core herb combination in treating lower limb swelling after primary TKA.

**Keywords** arthroplasty, replacement, knee; swelling; lower extremity; syndrome complex; formula analysis, computer assisted; data mining

下肢肿胀是初次全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 后常见的并发症, 可影响患肢功能恢复, 严重者可诱发血栓导致患者死亡<sup>[1-4]</sup>。目前已有不少关于中医药治疗初次 TKA 后下肢肿胀的文献。为探讨初次 TKA 后下肢肿胀的中医证型和用药规律, 我们利用数据挖掘技术进行了此次研究, 现总结报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献检索

应用计算机检索中国知网、维普网、万方数据库, 搜集有关中医药治疗 TKA 后下肢肿胀的文献, 检索词为“膝关节置换术”“TKA”“肿胀”, 检索时限均为建库至 2024 年 2 月。

### 1.2 文献筛选

**1.2.1 文献纳入标准** ①研究对象为初次 TKA 后下肢肿胀患者, 而且给出了中医证型; ②干预措施中包括中药治疗, 而且给出了对应方剂的组成药物。

**1.2.2 文献排除标准** ①无法获取全文的文献; ②

证型分析模糊或不准确的文献。

### 1.3 数据提取及处理

从入选文献中提取数据, 以 Microsoft Office Excel2019 软件建立数据库。根据《中医诊断学》<sup>[5]</sup>对提取的中医证型的名称进行规范化处理。按照《方剂学》<sup>[6]</sup>进行方剂名称规范化及方剂功能分类。方剂组成中药名称及其功能分类参照《中药学》<sup>[7]</sup>和《中药大辞典》<sup>[8]</sup>进行规范化处理, 如“生地”规范为“生地黄”、“元胡”规范为“延胡索”等。

### 1.4 数据分析

使用 Microsoft Office Excel2019 软件进行初次 TKA 后下肢肿胀中医证型、方剂、药物的频次统计。对筛选出的高频药物, 使用 SPSS22.0 软件以 Q 型聚类法进行聚类分析, 使用 SPSS Modeler 18.0 软件以 Apriori 算法进行关联规则分析。

## 2 结果

### 2.1 文献检索及筛选结果

共检索到 2131 篇文献, 其中中国知网 522 篇、维

普网 115 篇、万方数据库 1494 篇,经过筛选最终纳入 57 篇文献。

2.2 中医证型分析结果

纳入的 57 篇文献共涉及 7 种中医证型,出现频次较高的中医证型为气滞血瘀、瘀水互结、气虚血瘀(表 1)。

表 1 初次全膝关节置换术后下肢肿胀中医证型统计结果

序号	中医证型	频次	比例/%
1	气滞血瘀	34	59.65
2	瘀水互结	8	14.04
3	气虚血瘀	7	12.28
4	肝肾亏虚	4	7.02
5	脾虚湿滞	2	3.51
6	痰瘀互结	1	1.75
7	寒湿痹阻	1	1.75

2.3 方剂分析结果

纳入的 57 篇文献共涉及 57 首方剂。自拟方 20 首,非自拟方 37 首;汤剂 50 首,丸剂 3 首,散剂 2 首,口服液 1 首,胶囊剂 1 首。按照功能分类,理血剂 43 首、补血剂 8 首、祛湿剂 5 首、温里剂 1 首。出现频次较高的方剂为桃红四物汤、身痛逐瘀汤和复元活血汤(表 2)。

2.4 药物分析结果

2.4.1 用药频次分析结果 57 首方剂共涉及 115 味中药,累计出现 596 次。出现频次  $\geq 5$  的中药共 32 味,累计出现 455 次,其中出现频次较高的中药为当归、川芎、红花、甘草;按照中药功能分类,活血化瘀药和补虚药出现频次较高(表 3、表 4)。

表 2 初次全膝关节置换术后下肢肿胀治疗方剂统计结果

序号	方剂	频次	比例/%	序号	方剂	频次	比例/%
1	桃红四物汤	8	14.04	7	活血消肿汤	2	3.51
2	身痛逐瘀汤	3	5.26	8	活血疏肝汤	2	3.51
3	复元活血汤	3	5.26	9	丹七牛仁八珍汤	2	3.51
4	四物镇痛汤	2	3.51	10	补阳还五汤	2	3.51
5	三七止血汤	2	3.51	11	八珍汤	2	3.51
6	祛瘀通络方	2	3.51	12	其他	27	47.37

表 3 初次全膝关节置换术后下肢肿胀治疗方剂中的高频药物(频次  $\geq 5$ )统计结果

序号	中药	频次	比例/%	序号	中药	频次	比例/%	序号	中药	频次	比例/%
1	当归	42	9.23	12	白术	12	2.64	23	金银花	7	1.54
2	川芎	34	7.47	13	生地黄	11	2.42	24	泽泻	7	1.54
3	红花	34	7.47	14	三七	11	2.42	25	没药	7	1.54
4	甘草	34	7.47	15	延胡索	11	2.42	26	黄芩	6	1.32
5	桃仁	31	6.81	16	陈皮	9	1.98	27	防己	6	1.32
6	牛膝	27	5.93	17	薏苡仁	9	1.98	28	桂枝	5	1.10
7	茯苓	22	4.84	18	丹参	9	1.98	29	牡丹皮	5	1.10
8	赤芍	21	4.62	19	地龙	9	1.98	30	三棱	5	1.10
9	熟地黄	17	3.74	20	黄柏	9	1.98	31	党参	5	1.10
10	黄芪	16	3.52	21	大黄	8	1.76	32	猪苓	5	1.10
11	白芍	14	3.08	22	柴胡	7	1.54				

表 4 初次全膝关节置换术后下肢肿胀治疗方剂中的高频药物(频次  $\geq 5$ )功能分类统计结果

序号	药物功能分类	中药	频次	比例/%
1	活血化瘀药	川芎、桃仁、牛膝、丹参、延胡索、没药、三棱、红花	158	34.73
2	补虚药	当归、甘草、黄芪、熟地黄、白芍、白术、生地黄、党参	151	33.19
3	清热药	赤芍、柴胡、金银花、黄芩、黄柏、牡丹皮	55	12.09
4	利水渗湿药	茯苓、薏苡仁、泽泻、猪苓	43	9.45
5	解表药	防己、桂枝	11	2.42
6	止血药	三七	11	2.42
7	理气药	陈皮	9	1.98
8	平肝熄风药	地龙	9	1.98
9	泻下药	大黄	8	1.76

**2.4.2 高频药物聚类分析结果** 32 味高频药物(频次 $\geq 5$ )可聚为 3 类:第 1 类包括当归、川芎、桃仁、红花、黄芪,功效以活血化瘀为主,适用于气滞血瘀证;第 2 类包括茯苓、白芍、赤芍、白术、党参、丹参,功效以补气养血健脾为主,适用于气虚血瘀证;第 3 类包括猪苓、防己、泽泻、薏苡仁、大黄、陈皮、牛膝、牡丹皮、熟地黄、生地黄、柴胡、黄柏、黄芩、金银花、地龙、三棱、没药、延胡索、三七、桂枝、甘草,功效以利水渗湿祛痰、滋补肝肾为主,适用于肝肾亏虚、痰瘀互结证(图 1)。

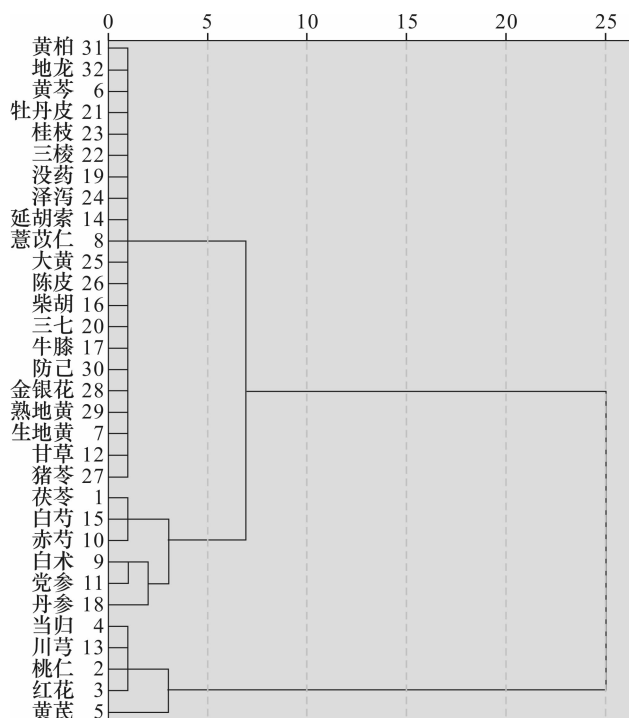


图 1 初次全膝关节置换术后下肢肿胀治疗方剂中的高频药物聚类树状图

**2.4.3 高频药物关联规则分析结果** 对 32 味高频药物(频次 $\geq 5$ )进行关联规则分析,设置支持度为

30%、置信度为 90%,得到 6 味核心药物(红花、桃仁、当归、川芎、甘草、赤芍),共涉及 19 条关联规则,其中当归-桃仁-红花为核心药物组合(表 5、图 2)。

### 3 讨论

TKA 后下肢肿胀会严重影响患者康复<sup>[3]</sup>,并增加深静脉血栓形成和关节感染的风险<sup>[9-10]</sup>。目前临床治疗以西药为主,如呋塞米、甘露醇、地奥司明等;这些药物虽有一定消肿作用,但长期应用易出现过敏、水电解质紊乱、肾功能损害等问题<sup>[11-14]</sup>。

TKA 后下肢肿胀属中医学“肿胀”“股肿”“脉痹”等范畴<sup>[15]</sup>。《灵枢·刺节真邪论》曰:“宗气不下,脉中之血凝而留止。”《诸病源候论》指出:“肾虚不能宣通水气,脾虚又不能制水,故水气盈溢,渗液皮肤,流遏四肢,所以通身肿也。”《张氏医通·膝痛》云:“膝痛无有不因肝肾虚者。”《医宗金鉴》言:“人之气血周行不息,稍有壅滞,即作肿矣。”《血证论》曰:“瘀血既久,化为痰水。”王清任在《医林改错》中也指出:“气虚血必瘀。”由以上论述可知,TKA 后下肢肿胀的中医病因包括气虚、气滞、血瘀、痰瘀等,主要与肝、脾、肾三脏关系密切。本研究纳入 57 篇文献,经统计和规范化处理将 TKA 后下肢肿胀的中医证型归为 7 类;以虚证为主的证型有气虚血瘀、脾虚湿滞、肝肾亏虚 3 种,以实证为主的证型有气滞血瘀、瘀水互结、痰瘀互结、寒湿痹阻 4 种;出现频次较高的证型为气滞血瘀、瘀水互结和气虚血瘀。分析其原因,可能有以下几点:首先,TKA 术中截骨、松解软组织较多,导致膝部络脉损伤,离经之血瘀滞于皮肤腠理;其次,本病以老年患者为主,患者年迈体衰,肝肾渐亏;此外,关节腔内瘀血停留,气血运行受阻,加上患者术后身体虚弱,饮食不佳,水湿不能运化,则发为肿胀<sup>[16-18]</sup>。

表 5 初次全膝关节置换术后下肢肿胀治疗方剂中的核心药物关联规则分析结果

序号	后项	前项	支持度/%	置信度/%	序号	后项	前项	支持度/%	置信度/%
1	当归	红花	59.65	94.12	11	当归	甘草、川芎	38.60	95.45
2	当归	川芎	59.65	94.12	12	当归	桃仁、川芎	38.60	100.00
3	红花	桃仁	54.39	93.55	13	当归	赤芍	36.84	90.48
4	当归	桃仁	54.39	93.55	14	当归	红花、甘草	36.84	95.24
5	当归	桃仁、红花	50.88	96.55	15	桃仁	红花、甘草、当归	35.09	90.00
6	红花	桃仁、当归	50.88	96.55	16	红花	桃仁、甘草	33.33	94.74
7	当归	红花、川芎	45.61	96.55	17	当归	桃仁、甘草	33.33	100.00
8	红花	桃仁、川芎	40.35	95.65	18	红花	桃仁、甘草、当归	33.33	94.74
9	当归	桃仁、川芎	40.35	100.00	19	当归	桃仁、红花、甘草	31.58	100.00
10	红花	桃仁、川芎	40.35	95.65					

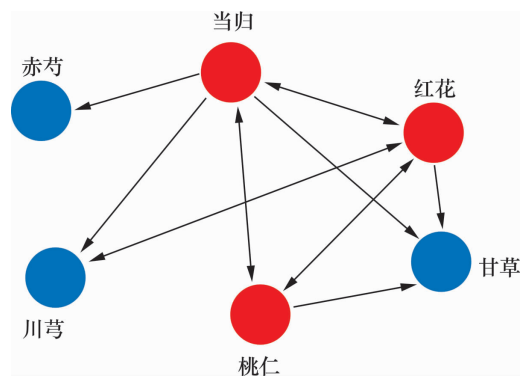


图 2 初次全膝关节置换术后下肢肿胀治疗方剂中的核心药物关联规则

高频药物聚类分析发现,TKA 后下肢肿胀的高频药物可聚为 3 类。第 1 类药物的功效以活血化瘀为主,适用于气滞血瘀证。现代医学研究指出,上述中药具有扩张血管、防止血小板聚集、促进血液循环等作用<sup>[19-21]</sup>。第 2 类药物的功效以补气养血健脾为主,适用于气虚血瘀证。这类药物中的白术、党参具有调节免疫与激素分泌、抗炎、抗氧化等药理作用,且能增强淀粉酶与唾液酶的活性,起到健脾养血的作用<sup>[22-23]</sup>;茯苓可通过拮抗醛固酮促进尿液排出,起到利尿消肿的作用<sup>[24]</sup>;丹参可通过抑制血小板内钙离子的流入,减少血小板活性物质释放,起到抑制血小板聚集的作用<sup>[25]</sup>。第 3 类药物的功效以利水渗湿祛痰、滋补肝肾为主,适用于肝肾亏虚、痰瘀互结证。聚类分析结果与通过用药频次分析得出的理血剂和补益剂等高频方剂功能类别相符,也与高频药物的功能分类(活血化瘀药和补虚药)相符。

对高频药物进行关联规则分析,得到 6 味核心药物,对应 19 条关联规则,其中核心药物组合为 1 组角药,即当归、桃仁、红花。当归补血活血,桃仁活血祛瘀,红花活血通经、祛瘀止痛,联合应用可起到活血补血,通络止痛消肿的作用,适用于 TKA 后气滞血瘀、气虚血瘀导致的双下肢肿胀患者<sup>[26-27]</sup>。此外,当归、桃仁、红花也是经典方剂桃红四物汤的重要组成药物,后者在骨科应用广泛<sup>[28-29]</sup>。

本研究的结果提示,初次 TKA 后下肢肿胀的常见证型为气滞血瘀、瘀水互结、气虚血瘀,临床用药以活血化瘀药和补虚药为主,核心药物为红花、桃仁、当归、川芎、甘草、赤芍,核心药物组合为当归-桃仁-红花。由于纳入的文献数量有限,且质量评价标准不一,所得结论还需通过高质量的临床研究进一步进行验证。

## 参考文献

- [1] 邵珠策. 全膝关节置换术后肢体肿胀影响因素的研究[D]. 太原:山西医科大学,2023.
- [2] SZÖTS K, PEDERSEN P U, HØRDAM B, et al. Physical health problems experienced in the early postoperative recovery period following total knee replacement[J]. Int J Orthop Trauma Nurs, 2015, 19(1): 36-44.
- [3] LOYD B J, STACKHOUSE S, DAYTON M, et al. The relationship between lower extremity swelling, quadriceps strength, and functional performance following total knee arthroplasty[J]. Knee, 2019, 26(2): 382-391.
- [4] 卢芸, 谭萍娟, 张会凡, 等. 金黄散加减冷敷治疗膝关节置换术后下肢肿胀的临床护理干预研究[J]. 黑龙江中医药, 2023, 52(1): 147-149.
- [5] 李灿东. 中医诊断学[M]. 4 版. 北京:中国中医药出版社, 2016.
- [6] 李冀, 连建伟. 方剂学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2016.
- [7] 钟赣生. 中药学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2016.
- [8] 南京中医药大学. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2006.
- [9] CARMICHAEL J, DENNIS D, JENNINGS J, et al. Feasibility and initial efficacy of a multimodal swelling intervention after total knee arthroplasty: a prospective pilot study with historical controls[J]. Knee, 2022, 35: 25-33.
- [10] NEMETH B, NELISSEN R, ARYA R, et al. Preventing VTE following total hip and knee arthroplasty: is prediction the future? [J]. J Thromb Haemost, 2021, 19(1): 41-45.
- [11] 肖智文. 地奥司明对初次全膝关节置换术后下肢肿胀的疗效观察[D]. 南充:川北医学院, 2023.
- [12] 张崇芳, 邢齐宁, 张刚. 上肢骨折术后患肢肿胀的护理研究进展[J]. 全科护理, 2019, 17(3): 296-297.
- [13] 陈强, 何智南, 李强, 等. 黄连解毒汤加减治疗跟骨骨折术前肿胀的临床研究[J]. 中医正骨, 2024, 36(4): 5-10.
- [14] 郭霞. 快速康复护理对胫腓骨骨折患者术后肢体活动及下肢深静脉血栓形成的影响分析[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(12): 2177-2179.
- [15] 徐伟龙, 郝剑, 郑升鹏, 等. 平乐郭氏荣肌揉筋法治疗膝关节置换术后下肢肿胀临床研究[J]. 河南中医, 2022, 42(5): 773-776.
- [16] 张泽丞, 赵夕谔, 邱红明. 基于“血不利则为水”理论探讨全膝关节置换术后患肢肿胀的病机和诊治[J]. 中医正骨, 2022, 34(3): 66-68.
- [17] 马晓丹, 陈坚锋, 王鼎, 等. 穴位按摩联合伤科散外敷对膝关节置换术后患肢肿胀程度及膝关节评分的影响[J]. 中国中医急诊, 2024, 33(3): 509-512.

(下转第 61 页)

- in an MRI screening population incorporating multicenter-labeled deep learning and biparametric imaging: proof of concept[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2020, 10(11):951.
- [22] SARAGIOTTO B T, SANDAL L F, HARTVIGSEN J. Can you be a manual therapist without using your hands? [J]. *Chiropr Man Therap*, 2022, 30(1):48.
- [23] HARRIS E J, KHOO I H, DEMIRCAN E. A survey of human gait-based artificial intelligence applications[J]. *Front Robot AI*, 2022, 8:749274.
- [24] 李辉, 刘涛, 胡大佑. 魏氏伤科“肩六步”手法结合导引治疗冻结肩的临床研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2024, 32(8):7-12.
- [25] 朱娟娟, 朱焕颖, 张小文, 等. 彭氏“分筋推拿”疗法联合经筋恢刺法治疗急性期肩周炎的疗效观察[J]. *广州中医药大学学报*, 2024, 41(8):2094-2099.
- [26] 朱晓宏, 陆燕群, 王胜. 经筋推拿联合督脉灸治疗非特异性下腰痛(寒湿证)的临床观察[J]. *中国中医急症*, 2024, 33(7):1218-1221.
- [27] SHIN Y, KIM S, LEE Y H. AI musculoskeletal clinical applications; how can AI increase my day-to-day efficiency? [J]. *Skeletal Radiol*, 2022, 51(2):293-304.
- [28] SHIN Y, YANG J, LEE Y H, et al. Artificial intelligence in musculoskeletal ultrasound imaging [J]. *Ultrasonography*, 2021, 40(1):30-44.
- [29] VEERANKI Y R, GARCIA-RETORTILLO S, PAPADAKIS Z, et al. Detecting psychological interventions using bilateral electromyographic wearable sensors [J]. *Sensors (Basel)*, 2024, 24(5):1425.
- [30] YU K H, BEAM A L, KOHANE I S. Artificial intelligence in healthcare[J]. *Nat Biomed Eng*, 2018, 2(10):719-731.
- [31] ABD-ALRAZAQ A, ALSAAD R, AZIZ S, et al. Wearable artificial intelligence for anxiety and depression: scoping review[J]. *J Med Internet Res*, 2023, 25:e42672.
- [32] WEN A, FU S, MOON S, et al. Desiderata for delivering NLP to accelerate healthcare AI advancement and a Mayo Clinic NLP-as-a-service implementation [J]. *NPJ Digit Med*, 2019, 2:130.
- (收稿日期:2024-06-08 本文编辑:杨雅)

(上接第 25 页)

- [18] SARDANA V, BURZYNSKI J M, SCUDERI G R. Adductor canal block or local infiltrate analgesia for pain control after total knee arthroplasty? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(1):183-189.
- [19] 孙晓, 张保安, 张盾盾, 等. 全膝关节置换患者术后运用补阳还五汤治疗的效果探讨[J]. *临床研究*, 2022, 30(3):129-132.
- [20] 以敏. 桃仁改善不同病因所致血液循环障碍的药效及相关分子机制研究[D]. 南宁:广西医科大学, 2012.
- [21] 王佐梅, 肖洪彬, 李雪莹, 等. 中药红花的药理作用及临床应用研究进展[J]. *中华中医药杂志*, 2021, 36(11):6608-6611.
- [22] 张重阳, 于淼, 陈荣昌, 等. 党参药理作用的研究进展[J]. *中药新药与临床药理*, 2024, 35(5):765-770.
- [23] 叶晓滨. 白术“补泻兼施”药对研究进展[J]. *江西中医药*, 2022, 53(8):77-80.
- [24] 赵宇辉, 唐丹丹, 陈丹倩, 等. 利尿药茯苓、茯苓皮、猪苓和泽泻的化学成分及其利尿作用机制研究进展[J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2014, 28(4):594-599.
- [25] 许秀峰. 丹参注射液联合阿托伐他汀钙片治疗缺血性脑卒中的临床疗效及其对患者颈动脉斑块面积的影响[J]. *临床合理用药杂志*, 2022, 15(15):16-18.
- [26] 叶泰玮, 田瑞, 丁志远, 等. 红花-桃仁配伍对寒凝血瘀模型大鼠血液流变学的影响[J]. *时珍国医国药*, 2023, 34(10):2392-2394.
- [27] 方欢乐, 陈衍斌, 张鑫, 等. 基于网络药理学-分子对接-实验验证的桃仁-红花药对于干预动脉粥样硬化的作用机制研究[J]. *中药新药与临床药理*, 2023, 34(9):1245-1254.
- [28] 齐秀春, 李沛, 程帅榜, 等. 带线锚钉内固定结合桃红四物汤口服治疗第五跖骨基底部撕脱骨折[J]. *中医正骨*, 2020, 32(12):43-45.
- [29] 黄锦. 桃红四物汤对气滞血瘀型老年髌骨骨折患者术后肿痛程度及相关炎症指标的影响[J]. *临床合理用药*, 2024, 17(20):92-95.
- (收稿日期:2024-04-11 本文编辑:李晓乐)