

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2025. 12. 021

3 种方法联合治疗对 KOA 患者疼痛、膝关节功能及 关节液 SOD 水平的影响^{*}

张 勇¹, 闫梦洋², 董福生³, 郭新响⁴, 赵 钰¹, 解俊婷¹

1. 河北省秦皇岛市第二医院创伤关节科, 河北秦皇岛 066600; 2. 河北省秦皇岛市第二医院
手足外科, 河北秦皇岛 066600; 3. 河北省秦皇岛市第二医院麻醉科, 河北秦皇岛 066600;
4. 首都医科大学附属北京康复医院劳模健康管理中心, 北京 100043

摘 要:目的 观察关节镜下微骨折技术、富血小板血浆(PRP)注射及超声疗法联合治疗对膝关节骨性关节炎(KOA)患者疼痛、膝关节功能及关节液超氧化物歧化酶(SOD)水平的影响。方法 选取 2021 年 1 月至 2022 年 12 月河北省秦皇岛市第二医院收治的 78 例中期 KOA 患者作为研究对象,按照随机数字表法+信封袋法分为超声组和无超声组,每组 39 例。超声组给予关节镜下微骨折技术、PRP 注射及超声疗法联合治疗,无超声组给予关节镜下微骨折技术及 PRP 注射联合治疗。记录并比较超声组和无超声组临床疗效、视觉模拟评分量表(VAS)评分、Lysholm 膝关节功能评分表(Lysholm)评分、氧化应激指标水平、炎症因子水平、生活质量评价量表评分及毒性反应发生情况。**结果** 超声组临床总有效率为 84.62%,明显高于无超声组的 64.10%,差异有统计学意义($P<0.05$)。超声组和无超声组治疗后 Lysholm 评分、SOD 水平均明显高于治疗前,VAS 评分及一氧化氮(NO)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、基质金属蛋白酶 3(MMP3)水平均明显低于治疗前,且超声组治疗后 Lysholm 评分、SOD 水平均高于无超声组,VAS 评分及 NO、IL-1 β 、TNF- α 、MMP3 水平均低于无超声组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。超声组和无超声组治疗后躯体疼痛、一般健康状况、生理职能、生理机能、精力、情感职能评分均明显高于治疗前,且超声组治疗后一般健康状况、躯体疼痛、生理机能、精力评分均明显高于无超声组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。超声组和无超声组治疗期间均无毒性反应发生。**结论** 关节镜下微骨折技术、PRP 注射及超声疗法联合治疗可有效缓解 KOA 患者疼痛症状,改善氧化应激反应,抑制炎症反应,提高其膝关节功能和生活质量,且安全性良好。

关键词: 膝关节骨性关节炎; 膝关节功能; 关节镜; 微骨折; 富血小板血浆; 超声疗法; 超氧化物歧化酶

中图法分类号:R684.3;R446.1 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2025)12-1690-06

Effects of three combined treatments on pain,knee function and SOD level of synovial fluid in patients with KOA^{*}

ZHANG Yong¹,YAN Mengyang²,DONG Fusheng³,GUO Xinxiang⁴,ZHAO Yu¹,XIE Junting¹

1. Department of Trauma and Joint,the Second Hospital of Qinhuangdao,Qinhuangdao,Hebei 066600,China;2. Department of Hand and Foot Surgery,the Second Hospital of Qinhuangdao,Qinhuangdao,Hebei 066600,China;3. Department of Anesthesiology,the Second Hospital of Qinhuangdao,Qinhuangdao,Hebei 066600,China;4. Health Management Center for Model Workers,Beijing Rehabilitation Hospital,Capital Medical University,Beijing 100043,China

Abstract: Objective To observe the effects of arthroscopic microfracture combined with platelet-rich plasma (PRP) injection and ultrasonic therapy on pain,knee joint function and synovial fluid superoxide dismutase (SOD) level in patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 78 patients with mid-term KOA admitted to the Second Hospital of Qinhuangdao in Hebei Province from January 2021 to December 2022 were selected as the research objects. According to the random number table method + envelope bag method,they were divided into ultrasound group and non-ultrasound group,with 39 cases in each group. The ultrasound group was treated with arthroscopic microfracture technique,PRP injection and ultrasound therapy,and the non-ultrasound group was treated with arthroscopic microfracture technique and PRP injection. The clinical efficacy,visual analogue scale (VAS) score,Lysholm knee function (Lysholm) score,oxidative stress index lev-

^{*} 基金项目:河北省秦皇岛市市级科学技术研究与发展计划自筹经费项目(202301A230)。

作者简介:张勇,男,副主任医师,主要从事骨关节病与运动医学方面的研究。

el, inflammatory factor level, quality of life evaluation scale score and toxic reactions were compared between the ultrasound group and the non-ultrasound group. **Results** The total effective rate of the ultrasound group was 84.62%, which was significantly higher than 64.10% of the non-ultrasound group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The Lysholm score and SOD level of the ultrasound group and the non-ultrasound group after treatment were significantly higher than those before treatment, the VAS score and the levels of nitric oxide (NO), interleukin-1 β (IL-1 β), tumor necrosis factor- α (TNF- α) and matrix metalloproteinase 3 (MMP3) were significantly lower than those before treatment. After treatment, the Lysholm score and SOD level of the ultrasound group were higher than those of the non-ultrasound group, and the VAS score and the levels of NO, IL-1 β , TNF- α and MMP3 were lower than those of the non-ultrasound group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The scores of body pain, general health, physical function, physical function, energy and emotional function in the ultrasound group and the non-ultrasound group after treatment were significantly higher than those before treatment, and the scores of general health, body pain, physical function and energy in the ultrasound group after treatment were significantly higher than those in the non-ultrasound group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). No toxic reactions occurred in the ultrasound group and the non-ultrasound group during treatment. **Conclusion** The combined treatment of arthroscopic microfracture technique, PRP injection and ultrasound therapy can effectively relieve the pain symptoms of KOA patients, improve oxidative stress response, inhibit inflammatory response, improve knee joint function and quality of life, and has good safety.

Key words: knee osteoarthritis; knee function; arthroscopy; microfracture; platelet-rich plasma; ultrasonic therapy; superoxide dismutase

据统计,我国膝关节骨性关节炎(KOA)患病率约为 8.1%,且随着人口老龄化和社会发展,其患病率日趋增长^[1]。KOA 患者通常表现为关节晨僵、刺痛等,给患者及其家庭带来不便。目前,临床上治疗 KOA 主要是控制症状、缓解骨质增生,改善患者生活质量^[2]。关节镜下微骨折技术通过使用工具在软骨缺损区域的骨头上钻孔,使血液与骨髓细胞凝结,并覆盖软骨缺损区域,达到治疗目的^[3]。富血小板血浆(PRP)注射是将患者自身高浓度血小板血浆进行注射的一种治疗方法^[4]。超声属于物理治疗,采用超声疗法可有效增强患者的运动功能,促进其康复^[5]。临床上常用关节镜下微骨折技术联合 PRP 注射治疗软骨损伤^[6-7],然而,临床少见关节镜下微骨折技术、PRP 注射及超声疗法联合治疗 KOA 患者的疗效及对氧化应激指标水平的影响研究,因此,本研究旨在分析其应用效果,以期临床提供较好的针对 KOA 患者的综合治疗方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月至 2022 年 12 月河北省秦皇岛市第二医院收治的 78 例中期 KOA 患者作为研究对象,按照随机数字表法+信封袋法分为超声组和无超声组,每组 39 例。随机数字表法+信封袋法具体操作:首先根据随机数字表法生成一类随机数字,将随机数字分别写在纸条上,并将纸条装入统一的不透光信封袋中,所有信封袋打乱,患者入院时随机抽取信封袋,获得的数字为奇数纳入超声组,反

之则纳入无超声组。纳入标准:(1)符合 KOA 的诊断标准^[8];(2)年龄 40~65 岁;(3)适合于本研究的治疗方案。排除标准:(1)近期接受过关节腔注射或使用过抗炎药物;(2)关节内骨折急性期或明显膝关节畸形或骨性强直;(3)膝关节风湿、化脓、肿瘤、类风湿、结核或患肢有血管神经损伤;(4)伴有多种疾病或重要脏器功能衰竭的患者;(5)对本研究治疗手段不耐受或拒绝接受本研究的患者。超声组和无超声组性别、年龄、体质量指数(BMI)、病变类型比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。所有研究对象均知情同意并签署知情同意书。本研究通过河北省秦皇岛市第二医院医学伦理委员会审核批准(QEYLL-KY-2020004001)。

1.2 治疗方法 无超声组采用关节镜下微骨折技术及 PRP 注射联合治疗,具体方法为:在患者膝关节硬膜外进行麻醉,随后在关节镜下进行膝关节清理术,手术过程中主要的清理对象是炎性滑膜组织、游离体、破碎的半月板及炎性分泌物。手术过程中注意跟随症状采取治疗方法,患者髌骨活动时受限,可进行髌骨内外侧支持带松解术,对患者缺损软骨进行打磨;患者髌间窝过小时,可进行髌间窝扩大成形术。微骨折手术后,在患者关节腔内注射 PRP。PRP 制备的具体方法为:首先,利用 PRP 制备套装(山东威高集团医用高分子制品股份有限公司)中的 50 mL 一次性注射器抽取 4 mL 枸橼酸钠抗凝剂,与采血针配套采集患者肘静脉血约 36 mL,并注入离心管。采用

ROTOFIX 32A 离心机(德国 Hettich 公司)以 1 500 r/min 离心 5 min 完成第 1 次离心,弃红细胞;随后摇匀剩余部分液体以 1 500 r/min 离心 5 min 完成第 2 次离心。离心完毕后,弃上清,剩余液体即为 PRP,静置片刻后摇匀,使血小板充分混合于血浆中。使患者处于平卧位,并屈膝 90°,随后在髌韧带与髌骨下缘内或外侧(根据软骨缺损区域)1 cm 处进行穿刺,同时将 4 mL PRP 经穿刺点注射至软骨缺损区域。PRP 注射 1 次/周,1 周为 1 个疗程,共治疗 3 个疗程。超声组在无超声组的基础上增加超声疗法治疗。采用

CZG200 超声关节炎治疗仪(重庆融海超声医学工程研究中心)进行治疗,将探头频率设置为 1 MHz。超声治疗流程如下:使用工具标记膝眼和内外侧关节间隙,随后设置仪器各项参数,并进入治疗模式 1,档位设置为 4,时间 15 min;再进入康复模式 2,档位设置为 1,时间 20 min;采用耦合剂涂抹于探头上,随后将探头固定于膝眼和内外侧关节间隙处,将松紧带调节至探头紧贴皮肤但不滑动为最佳。1 次/d,5 d 为 1 个疗程,共治疗 4 个疗程。

表 1 超声组和无超声组一般资料比较[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	病变类型	
		男	女			单膝	双膝
超声组	39	15(38.46)	24(61.54)	50.38±6.41	21.65±2.04	18(46.15)	21(53.85)
无超声组	39	18(46.15)	21(53.85)	51.59±6.62	21.17±2.10	16(41.03)	23(58.97)
χ^2/t		0.473		−0.820	1.024	0.209	
P		0.492		0.415	0.309	0.648	

1.3 观察指标 (1)超声组和无超声组临床疗效:疗效评价标准参考文献[9]。总有效率=(治愈例数+显效例数+有效例数)/总例数×100%。(2)超声组和无超声组治疗前后视觉模拟评分量表(VAS)评分^[10]和 Lysholm 膝关节功能评分表(Lysholm)评分^[10]。VAS 评分是公认的疼痛评估方法,分值为 0~10 分,得分越高表明疼痛越剧烈;Lysholm 评分由 8 项内容组成,分值为 0~100 分,得分越低表明膝关节功能越差。(3)超声组和无超声组氧化应激指标:治疗前、后分别抽取所有患者关节液 3 mL,以 3 000 r/min 离心 10 min 后,取上清液,采用超氧化物歧化酶(SOD)-酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(货号:ml063052;厂家:上海酶联生物科技有限公司)检测 SOD 水平;采用硝酸还原酶试剂盒(货号:ml095307;厂家:上海酶联生物科技有限公司)检测一氧化氮(NO)水平。(4)超声组和无超声组炎症因子:治疗前、后分别抽取所有患者关节液 5 mL,以 3 000 r/min 离心 10 min 后,取上清液,采用白细胞介素-1 β (IL-1 β)-ELISA 试剂盒(货号:ml058059;厂家:上海酶联生物科技有限公司)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)-

ELISA 试剂盒(货号:ml077385;厂家:上海酶联生物科技有限公司)、基质金属蛋白酶 3(MMP3)-ELISA 试剂盒(货号:ml026253;厂家:上海酶联生物科技有限公司)检测关节液 IL-1 β 、TNF- α 、MMP3 水平。(5)超声组和无超声组治疗前后生活质量评价量表(SF-36)评分^[11]:SF-36 评分包括精神健康、社会功能、精力、生理机能、躯体疼痛、生理职能、情感职能和一般健康状况 8 个方面,得分越高表明患者健康状况越好。(6)毒性反应:记录超声组和无超声组治疗期间毒性反应发生情况。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析处理。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 超声组和无超声组临床疗效比较 超声组临床总有效率为 84.62%,明显高于无超声组的 64.10%,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.303, P = 0.038$)。见表 2。

表 2 超声组和无超声组临床疗效比较[n(%)]

组别	n	治愈	显效	有效	无效	总有效
超声组	39	12(30.77)	13(33.33)	8(20.51)	6(15.38)	33(84.62)*
无超声组	39	8(20.51)	11(28.21)	6(15.38)	14(35.90)	25(64.10)

注:与无超声组比较,* $P < 0.05$ 。

2.2 超声组和无超声组 VAS 评分、Lysholm 评分比较 超声组和无超声组治疗后 VAS 评分明显低于治

疗前, Lysholm 评分明显高于治疗前, 且超声组治疗后 VAS 评分明显低于无超声组, Lysholm 评分明显高于无超声组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 3 超声组和无超声组 VAS 评分、Lysholm 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)					
组别	<i>n</i>	VAS 评分		Lysholm 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
超声组	39	5.40±1.57	2.14±0.76 *	73.46±6.18	84.75±7.29 *
无超声组	39	5.23±1.49	2.55±0.98 *	74.34±6.02	80.48±7.11
<i>t</i>		0.490	−2.065	−0.637	2.619
<i>P</i>		0.625	0.042	0.526	0.011

注: 与同组治疗前比较, * $P<0.05$ 。

2.3 超声组和无超声组氧化应激指标水平比较 超声组和无超声组治疗后 SOD 水平明显高于治疗前, NO 水平明显低于治疗前, 且超声组治疗后 SOD 水平明显高于无超声组, NO 水平明显低于无超声组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

2.4 超声组和无超声组炎症因子水平比较 超声组和无超声组治疗后 IL-1 β 、TNF- α 、MMP3 水平均明显低于治疗前, 且超声组治疗后 IL-1 β 、TNF- α 、MMP3

水平均明显低于无超声组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

表 4 超声组和无超声组氧化应激指标水平比较($\bar{x}\pm s$)					
组别	<i>n</i>	SOD(U/mL)		NO(μ mol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
超声组	39	128.64±20.90	165.58±17.32*	137.28±23.18	84.67±14.30*
无超声组	39	130.25±19.37	146.53±18.05*	135.62±23.60	93.53±15.79*
<i>t</i>		−0.353	4.756	0.313	−2.597
<i>P</i>		0.725	<0.001	0.755	0.011

注: 与同组治疗前比较, * $P<0.05$ 。

2.5 超声组和无超声组 SF-36 评分比较 超声组和无超声组治疗后一般健康状况、躯体疼痛、生理机能、生理职能、情感职能、精力评分均明显高于治疗前, 差异均有统计学意义($P<0.05$); 超声组和无超声组治疗后社会功能、精神健康评分与治疗前比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。超声组治疗后一般健康状况、躯体疼痛、生理机能、精力评分均明显高于无超声组, 差异均有统计学意义($P<0.05$); 超声组治疗后生理职能、社会功能、情感职能、精神健康评分与无超声组比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 6。

表 5 超声组和无超声组炎症因子水平比较($\bar{x}\pm s$)							
组别	<i>n</i>	IL-1 β (pg/mL)		TNF- α (pg/mL)		MMP3(ng/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
超声组	39	12.64±4.35	4.82±1.49*	34.81±8.76	16.08±5.29*	37.34±9.27	20.46±7.60*
无超声组	39	12.38±4.11	5.97±1.83*	33.95±8.43	19.37±5.54*	38.61±9.80	26.55±7.82*
<i>t</i>		0.271	−3.043	0.442	−2.682	−0.588	−3.488
<i>P</i>		0.787	0.003	0.660	0.009	0.558	0.001

注: 与同组治疗前比较, * $P<0.05$ 。

表 6 超声组和无超声组 SF-36 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)									
组别	<i>n</i>	一般健康状况		躯体疼痛		生理机能		生理职能	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
超声组	39	56.45±9.37	64.51±5.33*	71.86±10.55	86.46±11.54*	67.62±9.28	73.37±7.65*	80.56±10.23	83.39±9.71*
无超声组	39	57.28±9.11	61.29±5.60*	67.45±10.19	80.05±11.13*	67.13±9.97	69.34±7.89*	79.90±10.38	82.84±9.65*
<i>t</i>		−0.397	2.601	1.878	2.497	0.225	2.290	0.283	0.251
<i>P</i>		0.693	0.011	0.064	0.015	0.823	0.025	0.778	0.803

组别	<i>n</i>	社会功能		情感职能		精力		精神健康	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
超声组	39	79.69±12.45	81.13±12.48	82.40±7.39	84.52±7.72*	65.54±9.72	72.46±9.43*	68.35±7.64	69.16±7.43
无超声组	39	80.14±12.96	81.66±12.02	81.24±7.31	83.04±7.46*	64.85±9.90	67.71±9.20*	69.27±7.30	69.95±7.82
<i>t</i>		−0.156	−0.191	0.697	0.861	0.311	2.242	−0.544	−0.457
<i>P</i>		0.876	0.849	0.488	0.392	0.757	0.028	0.588	0.649

注: 与同组治疗前比较, * $P<0.05$ 。

2.6 超声组和无超声组毒性反应发生情况比较 超声组和无超声组治疗期间均无毒性反应发生。

3 讨 论

近几十年来, KOA 的发病率随着人口老龄化进程日益上升, 随之而来的花费和疾病负担也越来越重。在我国, 老年群体中 KOA 的发病率接近 50%^[1]。KOA 的主要临床表现为膝关节疼痛, 通常由滑膜组织增生、关节软骨缺损及软骨下骨增生硬化造成。随着 KOA 病情进展, 患者逐渐出现半月板损伤及膝关节游离体, 加重患者软骨损伤, 甚至出现活动受限、膝关节变形等症状。目前, 治疗 KOA 的方式很多, 关节镜下微骨折技术和 PRP 注射是较为常见的治疗方案, 且其技术较为成熟, 并发症发生率较低, 近期疗效可靠。此外, PRP 的制备较简便, 使用也方便且成本较低, 因而被广泛应用于创面愈合、软组织损伤修复、骨缺损等相关疾病^[12]。然而, 部分患者对关节镜下微骨折技术和 PRP 注射的疗效满意度仍较差^[13]。因此, 如何提高关节镜下微骨折技术和 PRP 注射的疗效成为目前临床工作者的研究热点。

超声疗法是近年来出现的一种新型康复疗法, 主要是利用超声作用于患者膝关节软骨、滑膜和关节囊, 可加强新陈代谢, 促进软骨缺损修复, 软化消散凝缩的纤维结缔组织, 延缓骨关节炎病变进展, 同时还可以降低神经兴奋性。有研究发现, 超声疗法可以明显减轻 KOA 患者的症状和炎症反应, 缓解关节肿胀不适, 对 KOA 有良好的疗效^[14-15]。本研究发现, 超声组临床总有效率明显高于无超声组, 治疗后 VAS 评分明显低于无超声组, Lysholm 评分明显高于无超声组, 说明联合超声疗法治疗能够明显提高 KOA 患者疗效, 减轻疼痛, 改善膝关节功能。超声组和无超声组治疗后躯体疼痛、一般健康状况、生理机能、生理职能、情感职能、精力评分均明显高于治疗前, 且超声组治疗后躯体疼痛、一般健康状况、生理机能、精力评分均明显高于无超声组, 说明关节镜下微骨折技术、PRP 注射及超声疗法联合治疗能够提高 KOA 患者的生活质量, 在一定程度上减轻患者的心理负担。此外, 超声组和无超声组治疗期间均无毒性反应发生, 说明关节镜下微骨折技术、PRP 注射及超声疗法联合治疗对 KOA 患者安全性较高, 且不会增加患者不适。

当人体内氧化还原作用处于失衡状态时, 会产生更多活性氧, 降低机体天然抗氧化防御的能力, 从而引发 KOA^[16]。活性氧是一类含有氧自由基的物质, 不稳定且具有高度反应性, NO 属于其中一种。关节炎软骨组织中 NO 水平异常升高, 通过与超氧化阴离子等氧化剂反应, 同时调节细胞外基质稳态和细胞因子表达, 导致氧化损伤和软骨细胞凋亡, 从而促进关节炎发病^[17]。较高水平的 NO 能够刺激 MMP3 活性

增加, 从而抑制 II 型胶原蛋白及蛋白多糖等合成, 进而促进软骨细胞凋亡^[18]。此外, MMP3 也可由炎症因子 IL-1 β 诱导生成^[18]。有研究发现, IL-1 β 和 TNF- α 在 KOA 患者关节腔液中呈高表达, 经相关治疗后其水平明显下降^[19]。SOD 是防止氧化应激必需的因子, 可清除多余氧自由基, 并维持细胞氧化还原的平衡状态, 避免自由基对机体造成氧化损伤, 同时, SOD 还可抑制炎症反应^[20]。王灿键^[21]研究发现, KOA 患者经过治疗后血清 SOD 水平升高, 与上述研究结果一致。本研究发现, 超声组和无超声组治疗后 SOD 水平明显高于治疗前, NO、IL-1 β 、TNF- α 、MMP3 水平均明显低于治疗前, 且超声组治疗后 SOD 水平明显高于无超声组, NO、IL-1 β 、TNF- α 、MMP3 水平均明显低于无超声组, 说明关节镜下微骨折技术、PRP 注射及超声疗法联合治疗能够更有效地抑制 KOA 氧化应激和炎症反应。

综上所述, 关节镜下微骨折技术、PRP 注射、超声疗法联合治疗能够有效提高疗效, 缓解 KOA 症状和疼痛感, 抑制氧化应激和炎症反应, 提高膝关节功能和生活质量, 且安全性良好。

参考文献

- [1] LONG H B, LIU Q, YIN H Y, et al. Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: findings from the global burden of disease study 2019[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2022, 74(7): 1172-1183.
- [2] LI R Y, SUN P P, ZHAN Y, et al. Efficacy of leg swing versus quadriceps strengthening exercise among patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2022, 23(1): 323.
- [3] ZHANG M, CHEN D, WANG Q, et al. Comparison of arthroscopic debridement and microfracture in the treatment of osteochondral lesion of talus[J]. *Front Surg*, 2023, 9: 1072586.
- [4] SIMENTAL-MENDI A M, ORTEGA-MATA D, ACOSTA-OLIVO C A. Platelet-rich plasma for knee osteoarthritis: what does the evidence say[J]. *Drugs Aging*, 2023, 40(7): 585-603.
- [5] PAPALIA R, SALINI V, VOGLINO N, et al. Single-dose intra-articular administration of a hybrid cooperative complex of sodium hyaluronate and sodium chondroitin in the treatment of symptomatic hip osteoarthritis: a single-arm, open-label, pilot study[J]. *Rheumatol Ther*, 2021, 8(1): 151-165.
- [6] YANG Z J, WU Y, YIN K, et al. The therapeutic value of arthroscopic microfracture technique in combination with platelet-rich plasma injection for knee cartilage injury[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(4): 2694-2701.
- [7] GU Y, WANG G, CHEN P. Platelet rich plasma combined with arthroscopic microfracture versus arthroscopic

microfracture alone for the treatment of knee cartilage injury[J]. *Am J Transl Res*, 2023, 15(5):3705-3713.

[8] KOLASINSKI S L, NEOGI T, HOCHBERG M C, et al. 2019 American college of rheumatology/arthritis foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee[J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2020, 72(2):220-233.

[9] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002:349-353.

[10] MIGLIORINI F, ESCHWEILER J, PRINZ J, et al. Autologous chondrocyte implantation in the knee is effective in skeletally immature patients; a systematic review[J]. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc*, 2023, 31(6):2518-2525.

[11] GOH G S, LIOW M H L, CHEN J Y, et al. The patient acceptable symptom state for the knee society score, oxford knee score and short form-36 following unicompartmental knee arthroplasty[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2023, 31(3):1113-1122.

[12] SRINIVASAN V, ETHIRAJ P, AGARAWAL S, et al. Comparison of various modalities in the treatment of early knee osteoarthritis: an unsolved controversy[J]. *Cureus*, 2023, 15(1):e33630.

[13] 黄梁江, 史巍巍, 陆敏. 膝关节骨性关节炎的康复治疗新进展[J]. *中国康复*, 2022, 37(4):252-256.

[14] SILVA A C, ALMEIDA V S, VERAS P M, et al. Effect of extracorporeal shock wave therapy on pain and function in patients with knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis and grade recommendations[J]. *Clin Rehabil*, 2023, 37(6):760-773.

[15] LIU Y, WANG Y, WANG Y, et al. A Meta-analysis of analgesic effect of ultrasound therapy for patients with knee osteoarthritis[J]. *J Ultrasound Med*, 2022, 41(8):1861-1872.

[16] LIU L, LUO P, YANG M Y, et al. The role of oxidative stress in the development of knee osteoarthritis: a comprehensive research review[J]. *Front Mol Biosci*, 2022, 9:1001212.

[17] LU R, WANG Y G, QU Y K, et al. Dihydrocaffeic acid improves IL-1 β -induced inflammation and cartilage degradation via inhibiting NF- κ B and MAPK signalling pathways[J]. *Bone Joint Res*, 2023, 12(4):259-273.

[18] SHAABAN H H, HOZAYEN W G, KHALIEFA A K, et al. Diosmin and trolox have anti-arthritic, anti-inflammatory and antioxidant potencies in complete freund's adjuvant-induced arthritic male wistar rats; roles of NF- κ B, iNOS, Nrf2 and MMPs[J]. *Antioxidants (Basel)*, 2022, 11(9):1721.

[19] 刘芬之, 郭珈宜, 李峰, 等. 独活寄生汤辨证治疗膝关节骨性关节炎的临床效果及对血清和关节腔液相关炎症细胞因子的影响[J]. *中华中医药学刊*, 2020, 38(9):75-78.

[20] LING Y J, NIE D K, HUANG Y, et al. Antioxidant cascade nanoenzyme antagonize inflammatory pain by modulating MAPK/p-65 signaling pathway[J]. *Adv Sci (Weinh)*, 2023, 10(12):e2206934.

[21] 王灿键. 中药秦艽汤对膝关节骨性关节炎患者临床疗效及血清 SOD、NO 及 MDA 表达的影响[J]. *中医临床研究*, 2020, 12(12):67-69.

(收稿日期:2024-10-15 修回日期:2025-04-24)

(上接第 1689 页)

[12] 郑亦慧, 谢言, 魏巍. 上海市男男性行为者艾滋病非职业暴露后预防的接受意愿和使用情况[J]. *上海预防医学*, 2022, 34(2):134-138.

[13] MAYER K H, ALLAN-BLITZ L T. Post-exposure prophylaxis to prevent HIV: new drugs, new approaches, and more questions[J]. *Lancet HIV*, 2023, 10(12):e816-e824.

[14] 吴雨霏. 柳州市 MSM 人群艾滋病非职业暴露后预防的实施效果评价[D]. 南宁: 广西医科大学, 2023.

[15] ROLAND M E, NEILANDS T B, KRONE M R, et al. Seroconversion following nonoccupational postexposure prophylaxis against HIV[J]. *Clin Infect Dis*, 2005, 41(10):1507-1513.

[16] WONG K, HUGHES C A, PLITT S, et al. HIV non-occupational postexposure prophylaxis in a Canadian province: treatment completion and follow-up testing[J]. *Int J STD AIDS*, 2010, 21(9):617-621.

[17] MINAS B, LAING S, JORDAN H, et al. Improved awareness and appropriate use of non-occupational post-exposure prophylaxis (nPEP) for HIV prevention following a multi-modal communication strategy[J]. *BMC Public Health*, 2012, 12:906.

[18] YANG H, LI Y, HE F, et al. Demographic characteristics and Hot-Spot areas of recent infections among new HIV diagnoses in Sichuan, China, between 2018 and 2020[J]. *Infect Drug Resist*, 2023, 5(16):779-789.

[19] 孙忠杏, 杨竹梅, 杨鹏伟. 大理市 2022 年存活 HIV/AIDS 患者随访检测情况及影响因素分析[J]. *皮肤病与性病*, 2024, 46(1):10-14.

[20] 李翠媚. 2023 年肇庆市现存 HIV/AIDS 患者随访检测现状统计分析[J]. *中国卫生产业*, 2024, 21(13):214-217.

[21] 慕华东. 艾滋病患者社区健康管理对服药依从性及随访率的影响研究[J]. *智慧健康*, 2024, 10(5):21-24.

(收稿日期:2024-09-15 修回日期:2025-04-06)