

• 临床研究 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.02.018

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20241127.1711.012\(2024-11-28\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20241127.1711.012(2024-11-28))

盂肱关节内注射富血小板血浆与玻璃酸钠治疗 盂肱关节骨关节炎的疗效比较^{*}

刘光源¹, 曹保涛², 张江礼¹, 范 琥¹, 武梦辉¹, 刘金辉^{1△}

(河北省石家庄市第三医院:1. 关节一科;2. 关节二科, 石家庄 050000)

[摘要] **目的** 比较玻璃酸钠(SH)与富血小板血浆(PRP)注射治疗盂肱关节骨关节炎(GJO)的疗效。**方法** 63 例 GJO 患者被随机分配接受 PRP(PRP 组, $n=29$)或 SH(SH 组, $n=34$)注射。超声引导下将 PRP 或 SH 注射到盂肱关节内,分别在注射前和注射后 1、6、12 个月采用疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、美国肩肘外科协会评分(ASES)、改良版美国加州大学(UCLA)肩关节评分对患者进行评估。**结果** 两组患者术前一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。与注射前比较,两组患者在注射后 1、6 个月 VAS 评分均明显下降($P<0.05$),SH 组患者在注射后 12 个月明显升高($P<0.05$);注射后 12 个月,PRP 组患者 VAS 评分低于 SH 组($P<0.05$)。与注射前比较,两组患者注射后 1 个月 ASES 均明显升高($P<0.05$);注射后 6 个月,PRP 组患者的 ASES 高于 SH 组($P<0.05$)。与注射前比较,两组患者在注射后 1、6 个月改良版 UCLA 肩关节评分均明显升高($P<0.05$);注射后 6 个月,PRP 组患者改良版 UCLA 肩关节评分高于 SH 组($P<0.05$)。**结论** 给予 GJO 患者关节腔内注射 PRP,疼痛较关节腔内注射 SH 缓解更为明显,且在改善患者肩关节功能方面 PRP 明显优于 SH。

[关键词] 盂肱关节骨关节炎;富血小板血浆;玻璃酸钠;关节疼痛及功能**[中图分类号]** R684.3**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2025)02-0393-05

Efficacy comparison of glenohumeral intraarticular injection of platelet-rich plasma and sodium hyaluronate in treatment of glenohumeral joint osteoarthritis^{*}

LIU Guangyuan¹, CAO Baotao², ZHANG Jiangli¹, FAN Xiao¹, WU Menghui¹, LIU Jinhui^{1△}

(1. First Department of Joint; 2. Second Department of Joint, Shijiazhuang Municipal Third Hospital, Shijiazhuang, Hebei 050000, China)

[Abstract] **Objective** To compare the effect of sodium hualuronate (SH) and platelet rich plasma (PRP) injections in the treatment of glenohumeral joint osteoarthritis (GJO). **Methods** Sixty-three patients with GJO were randomly assigned to receive either PRP (PRP group, $n=29$) or SH (SH group, $n=34$) injections. The injections were administered into the glenohumeral joint under ultrasound guidance. The patients were assessed by the Visual Analogue Scale (VAS), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score and modified University of California (UCLA) shoulder joint score before injection and at 1, 6, 12 months of injection. **Results** There were no statistically significant differences in the general data between the two groups ($P>0.05$). Compared with before injection, the VAS scores at 1, 6, and 12 months after injection in the two groups were significantly decreased ($P<0.05$). The VAS score at 12 months after injection in the SH group was significantly increased ($P<0.05$). The VAS score at 12 months after injection in the PRP group was lower than that in the SH group ($P<0.05$). The ASES scores showed a significant increase at 1 month after injection compared to before treatment ($P<0.05$), moreover the ASES scores at 6 months after injection in the PRP group were higher than those in the SH group ($P<0.05$). Compared with before injection, the modified UCLA shoulder joint scores at 1, 6 months after injection in the two groups were significantly increased ($P<0.05$), moreover the scores of the modified UCLA shouder joint scores at 6 months after injection in the PRP group were higher than those in the SH group ($P<0.05$). **Conclusion** Pain relief in intraarticular injection of PRP in GJO patients is more significant than intraarticular injection of SH, moreover PRP

^{*} 基金项目:河北省卫生健康委医学科学研究课题计划(20231646)。 [△] 通信作者, E-mail:13323110191@qq.com。

is significantly superior to SH in improving the shoulder joint function of the patients.

[Key words] glenohumeral joint osteoarthritis; platelet-rich plasma; sodium hyaluronate; joint pain and function

盂肱关节骨关节炎(glenohumeral joint osteoarthritis, GJO)主要表现为慢性和持续的肩部疼痛、夜间痛、肩关节活动功能逐渐丧失等, 上肢外展及上举受限明显, 影像学表现为关节间隙进行性变窄、软骨下骨硬化、肱骨头周围及关节盂边缘骨赘形成, 这些改变会引起盂肱关节生物力学改变, 进行性关节盂后方骨丢失, 导致肱骨头后向半脱位^[1]。原发性 GJO 通常累及老年患者, 其典型特征是盂肱关节的退行性改变, 继发性 GJO 的特征是肩部外伤史或肱骨头缺血性坏死。在老年人和从事头顶运动的运动员中, GJO 的发生风险明显增加。GJO 的保守治疗包括活动调整、物理治疗、口服非甾体抗炎药和关节腔内注射药物治疗。如保守治疗无效, 建议对高龄患者进行肩关节置换术。但对于年龄在 50 岁以下的患者并不推荐进行肩关节置换术。近年研究报道提示玻璃酸钠(hyaluronic acid, SH)和富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)可作为治疗 GJO 的潜在方法。

SH 是一种糖胺聚糖, 存在于滑液中, 具有黏弹性、可降低软骨间摩擦并具有潜在的抗炎特性。当行关节腔内注射后, 它可促进内源性 SH 产生, 从而润滑关节并减少关节所受的机械应力^[2]。多项研究表明, 肩峰下或盂肱关节内注射 SH 后 3~6 个月的关节疼痛和运动范围均有所改善, 在盂肱关节注射 1 次或 2 次 SH 后, 疼痛和功能也得到了改善^[3-5]。尽管存在不同相对分子质量的 SH 制剂, 但在临床研究中暂无证据表明任何一种制剂比其他制剂具有更大的疗效或优势^[6]。

PRP 是使用患者自身的血小板以产生生长因子, 现已越来越多地用于治疗不同的肌肉骨骼疾病^[7]。PRP 主要有两种类型: 富含白细胞的 PRP 和贫白细胞的 PRP。现有研究表明, PRP 对膝关节炎和髋关节相关疼痛有缓解作用^[8-9], 但其对 GJO 的治疗效果报道较少, 目前已有文献证明 PRP 对于治疗 GJO 有明确的临床效果^[10]。但关于两种新兴治疗方法治疗 GJO 的临床效果比较未见报道, 本研究旨在比较 SH 与 PRP 注射治疗 GJO 的疗效, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选取 2018 年 1 月至 2022 年 12 月来本院门诊就诊的 GJO 患者共 83 例, 患者要求行保守治疗, 告知患者治疗方式, 患者表示接受并同意进行随机分组, 在为期 12 个月的随访中, 所有患者在基线评估前 15 d 已停止服用含有氨基葡萄糖、硫酸软骨素、镇痛

药、双膦酸盐和其他口服止痛药物。纳入标准: (1) 影像学检查(X 射线: 肩关节正位、肩胛骨出口位、腋轴位)为Ⅱ级或Ⅲ级肩关节骨关节炎; (2) 对患者进行视觉模拟评估量表(visual analogue scale, VAS)评估, VAS 评分 ≥ 5 分; (3) 6 个月保守治疗(如药物和物理治疗)失败; (4) 3 个月内未进行盂肱关节内封闭治疗; (5) 肩关节活动度受限; (6) 患者明确病情, 能够积极配合临床治疗, 且接受治疗前和治疗后各时间段的随访, 配合数据资料收集。排除标准: (1) 存在因颈椎疾病并发的疼痛; (2) 患者患有凝血功能障碍或出血性疾病; (3) 血小板计数 $< 150\ 000/\text{mL}$; (4) 研究期间患者因无法忍受疼痛需要口服非甾体类抗炎药物; (5) 既往 6 个月内接受 SH、PRP 或皮质类固醇药物治疗; (6) 有肩部骨折史; (7) 有肩部肿瘤病史; (8) 患有糖尿病、自身免疫性疾病或肩关节存在感染的患者; (9) 存在关节畸形; (10) 患有精神类疾病。在入组的 83 例患者中, 有 10 例患者在研究开始前根据纳入排除标准被剔除, 研究过程中有 6 例患者失访、1 例患者因疼痛进行其他方法治疗、3 例患者因疼痛定期口服止痛药物被剔除, 最终 PRP 组 29 例, SH 组 34 例纳入研究。本研究已获得医院伦理审查委员会的批准(审批号: 2022 022 号)。

1.2 方法

采用超声引导下肩后入路进行盂肱关节内注射。SH 组患者每 7 天进行 1 次注射, 每次 3 mL, 共 3 次。依据《2018 版富血小板血浆治疗膝关节炎的临床实践指南》, PRP 组患者每 2 周进行 1 次注射, 每次 6 mL, 共 3 次。采用含有 1.5 mL 柠檬酸盐的采血管抽取肘部静脉血 10~15 mL, 离心后得到约 6 mL PRP。每次注射结束后患者留观 30 min 以监测不良事件发生, 并建议行关节注射侧肢体休息至少 24 h。入组患者在接受注射治疗后随访 1 年, 随访期间不能进行其他的相关专科治疗(如非甾体类抗炎药物等), 如接受治疗则从本研究中剔除。

注射后康复计划: 两组的康复治疗计划相同。在结束注射疗程后在本科室行为期 1 个月(每周 1 次)的康复治疗, 包括用于恢复肩关节活动度的被动拉伸三角肌、肩袖和肩胛胸肌的等长运动。

1.3 收集指标

收集患者术前一般资料。在基线和注射后 1、6 和 12 个月评估 VAS 评分、美国肩肘外科协会评分(American Shoulder and Elbow Surgeons score, AS-ES)、改良版美国加州大学(University of California

Los Angeles,UCLA)肩关节评分。VAS 评分为一条 100 mm 的线,其左侧为“0”,右侧为“10”,患者被要求对过去 24 h 内的平均疼痛程度进行评分,其中 0 表示“无疼痛”,10 表示“最严重的疼痛”。ASES 包括疼痛(50 分)和生活功能(50 分)两部分,满分 100 分,分数越高表示肩关节功能越好。改良版 UCLA 肩关节评分由 5 个单独项目组成,包括主动前屈(0~5 分)、前屈力量(0~5 分)、疼痛(0~10 分)、功能(0~10 分)和满意度(0~5 分),前 2 项为医生部分,由医生完成,以体格检查为基础,后 3 项为患者部分,由患者完成;总分数 0~35 分,0 分表示肩部功能最差,35 分表示肩部功能最佳。

1.4 统计学处理

采用 SPSS22.0 软件进行数据处理,正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对 t 检验;计数资料采用例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般资料比较结果

在完成研究的 63 例患者中,男 30 例、女 33 例,年龄 47~79 岁,中位 62 岁。右肩受累 44 例、左肩受累 19 例。两组患者术前一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者术前一般资料比较

项目	PRP 组($n=29$)	SH 组($n=34$)	P
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	67.4 $\pm$ 3.1	66.1 $\pm$ 3.5	0.86
男/女(n/n)	15/14	15/19	0.15
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	24.9 $\pm$ 1.7	23.7 $\pm$ 3.3	0.38
症状持续时间($\bar{x} \pm s$,月)	12.1 $\pm$ 0.7	11.3 $\pm$ 0.6	0.19
侧别(n/n ,左/右)	11/18	8/26	0.59

2.2 VAS 评分

与治疗前比较,两组患者注射后 1、6 个月 VAS 评分均明显下降,差异有统计学意义($P < 0.05$);注射后 12 个月,SH 组患者 VAS 评分明显高于治疗前($P < 0.05$),PRP 组患者 VAS 评分与治疗前比较差异无统计学意义($P > 0.05$);注射后 12 个月,PRP 组患者 VAS 评分低于 SH 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),其余时间点两组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.3 ASES 比较

与注射前比较,两组患者注射后 1 个月 ASES 明显升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),其余时间点与治疗前比较差异无统计学意义($P > 0.05$);注射后 6 个月,PRP 组患者 ASES 高于 SH 组($P < 0.05$),差异有统计学意义($P < 0.05$),其余时间点两组间比较

差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.4 改良 UCLA 肩关节评分比较

与注射前比较,两组患者注射后 1、6 个月改良版 UCLA 肩关节评分明显升高,差异有统计学意义($P < 0.05$);注射后 12 个月,两组患者与治疗前比较差异无统计学意义($P > 0.05$);注射后 6 个月,PRP 组患者改良版 UCLA 肩关节评分高于 SH 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),其余时间点两组间比较差异无统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 2 两组患者不同时间点 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	注射前	注射后 1 个月	注射后 6 个月	注射后 12 个月
PRP 组	29	6.03 $\pm$ 0.98	2.68 $\pm$ 1.01 ^a	3.64 $\pm$ 0.97 ^a	5.63 $\pm$ 1.53
SH 组	34	5.78 $\pm$ 1.33	2.97 $\pm$ 1.51 ^a	3.95 $\pm$ 0.51 ^a	6.35 $\pm$ 2.11 ^{ab}
t		0.912	0.167	0.287	0.389
P		0.307	0.794	0.687	0.009

^a: $P < 0.05$,与治疗前比较;^b: $P < 0.05$,与 PRP 组比较。

表 3 两组患者不同时间点 ASES 比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	注射前	注射后 1 个月	注射后 6 个月	注射后 12 个月
PRP 组	29	49.8 $\pm$ 10.9	67.2 $\pm$ 3.6 ^a	53.1 $\pm$ 2.4	50.1 $\pm$ 9.1
SH 组	34	53.2 $\pm$ 6.1	66.8 $\pm$ 5.2 ^a	50.9 $\pm$ 3.1 ^b	51.7 $\pm$ 8.9
t		0.332	0.706	3.612	1.973
P		0.812	0.461	0.009	0.297

^a: $P < 0.05$,与治疗前比较;^b: $P < 0.05$,与 PRP 组比较。

表 4 两组患者不同时间点改良 UCLA 肩关节评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	注射前	注射后 1 个月	注射后 6 个月	注射后 12 个月
PRP 组	29	16.81 $\pm$ 4.94	20.25 $\pm$ 6.52 ^a	30.52 $\pm$ 1.02 ^a	14.93 $\pm$ 3.69
SH 组	34	15.93 $\pm$ 6.81	19.31 $\pm$ 5.63 ^a	26.52 $\pm$ 0.98 ^{ab}	16.59 $\pm$ 7.11
t		0.174	0.718	2.933	1.223
P		0.816	0.498	0.013	0.079

^a: $P < 0.05$,与治疗前比较;^b: $P < 0.05$,与 PRP 组比较。

3 讨 论

GJO 是目前较为多见的关节疾病^[11],我国正在步入老龄化社会,该病给社会带来了沉重的负担^[12]。在临床诊疗过程中,GJO 的发病率仅次于膝关节炎和髋关节炎^[13]。盂肱关节反复发生炎症反应,引起患者疼痛加重,通常在头顶活动和外展外旋时最为明显,疼痛严重的患者无法入睡。随着病情的进一步进展,肩关节活动度丢失明显,最终导致关节僵硬,严重影响患者功能及生活质量。在 GJO 进展过程中,肱骨头软骨、软骨下骨、肩关节盂的中央部通常是最先受病变累及的区域。肩关节运动轨迹的不协调导致关节软骨负荷异常,加剧软骨细胞的退化^[14],最终导致患者肩关节丧失功能。

针对原发性 GJO 的治疗首先应采取非手术治疗

方式,对于轻、中度疼痛的患者可通过口服乙酰氨基酚得到改善,且安全有效。50%~67%的患者通过规律口服非甾体抗炎药可以改善疼痛。关节腔内注射药物(皮质类固醇、SH 或 PRP)也是临床医师在治疗该疾病时常用的方式。

PRP 是一种自体血液样本,与全血相比其血小板浓度更高^[15]。作为一种自体血液制品,它富含生长因子,可以潜在地调节炎症途径,并改善肌腱、韧带、肌肉和骨骼的愈合。PRP 可以增强损伤部位的愈合潜力,具有相对较低的风险,目前已被临床广泛接受^[16]。

PRP 注射入关节腔后,储存在血小板的 α 颗粒中的生长因子释放,它们具有减少关节炎症、减少软骨分解和促进组织修复的潜力^[17]。此外,已有研究表明 PRP 可以增加抗炎介质表达,减少炎症因子如白细胞介素-1(interleukin-1, IL-1)和肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)的表达^[18]。本研究中,在超声引导下给予患者盂肱关节内注射 SH 或 PRP 后,注射后 1、6 个月,两组患者 VAS 评分明显下降,疼痛得到明显改善,但在随访 12 个月时,两组患者的 VAS 评分较治疗前无明显变化,说明两种治疗方式只能在短期内缓解患者疼痛症状,这与 FREITAGE 等^[19]的研究结果相近。此外, MEROLLA 等^[20]在一项回顾性对照研究中发现,受轻度至中度 GJO 影响的患者在接受关节内注射 SH 治疗后,疼痛明显减轻。这可能与 SH 可以减少软骨细胞凋亡和增加软骨细胞增殖有关^[21-22]。SH 已被证明具有通过抑制 IL-1 β 表达进而减轻炎症反应的作用^[23-24]。随着观察时间的延长,患者疼痛症状再次出现,且接受 SH 注射的患者 VAS 评分较治疗前明显升高,这可能与患者疼痛缓解后,患者肩关节活动量增加有关。PRP 可上调多种刺激软骨形成的因子的表达^[25],其治疗 GJO 的疗效可能在于抑制关节软骨分解代谢的能力^[26]。PRP 具有降低基质金属蛋白酶-3(matrix metalloproteinases-3, MMP-3)和 MMP-13 活性的能力,因此可以促进软骨组织外基质的形成和愈合过程^[27-28]。因此在注射后 12 个月时 VAS 评分明显低于 SH 组,但与治疗前比较,患者疼痛同样并未得到持续性改善。

ASES 是 1993 年美国肩肘外科协会研究通过的肩关节功能评价标准。该系统由疼痛(占 50%)和生活功能(占 50%)构成计分部分,分数越高表示肩关节功能越好。DI GIACOMO 等^[5]的一项前瞻性试验比较了 30 例接受关节内 SH 治疗的 GJO 患者和 30 例接受安慰剂的患者,发现主动前屈抬高角度从 7.8° 提高到 18.0°,主动外旋角度从 4.5° 提高到 7.6°。本研究结果显示 PRP 组及 SH 组患者在注射后 1 个月时 ASES 均明显增加,而随访到注射后 6 及 12 个月时,两组患者 ASES 较治疗前无明显差异,结合本研究中

VAS 评分结果,说明两组患者尽管疼痛得到改善,但功能并未得到明显改善,在今后的研究中可纳入单纯口服止疼药物的对照组,进一步明确两种治疗方式在患者肩关节功能恢复上的差异。

与 ASES 比较,本研究通过随访发现注射后 1、6 个月两组患者的改良版 UCLA 肩关节评分明显提高,因改良版 UCLA 肩关节评分包括对患者及医生两个方面的评估,所以对于患者病情评估更具客观性,在注射后 6 个月时,本项研究显示 PRP 组患者改良版 UCLA 肩关节评分改善情况明显优于 SH 组,既往研究显示给予关节内 SH 注射可以改善患者近期改良版 UCLA 肩关节评分^[29]。PORCELLINI 等^[30]在一项前瞻性研究中发现,肩部骨关节炎患者在第一次注射 SH 后长达 6 个月内疼痛明显改善,肩关节活动度得到恢复。在本研究随访 12 个月时,患者改良版 UCLA 肩关节评分与 ASES 变化趋势一致,这可能与随着治疗后恢复时间的延长,SH 及 PRP 对于 GJO 治疗作用减弱,以及患者未能进行及时的功能康复锻炼有关。

近年有研究显示 PRP 和 SH 组合进行 GJO 的治疗具有协同作用。CHEN 等^[31]研究显示,SH 与 PRP 联合的协同作用可以促进软骨再生并缓解 GJO 的进展。在本次的队列研究中并未将协同治疗的方案纳入其中,再今后的研究中会完善该方面研究内容。本研究还存在一些不足:(1)因受限于医学伦理的要求,本研究缺少空白对照组;(2)本研究未对 GJO 患者进行严重等级分析,这可能造成实验结果有所偏差;对于中老年人群,GJO 并非单一疾病,往往与其他疾病合并存在,其治疗转归可能对研究结果造成影响;(3)本研究未评估两组患者药物的不良反应,在今后的研究中将补充这一方面内容,从而获得更加全面真实的结果,已达到为临床治疗提供更确凿可信的指导。

综上所述,给予患者盂肱关节内注射 SH 或 PRP 可以改善 GJO 患者近期 VAS 评分,且 PRP 对于缓解患者疼痛及改善患者肩关节功能方面有更明显的效果,但对于长期治疗效果并不确切,有待进一步研究加以明确。

参考文献

[1] 尤田,张文涛,李伟,等. 2020 年美国骨科医师学会(AAOS)肩关节骨关节炎的管理:循证临床实践指南解读[J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(8):935-940.

[2] COLEN S, SHVERKAMP D, MULIER M, et al. Hyaluronic acid for the treatment of osteoarthritis in all joints except the knee: what is the current evidence? [J]. BioDrugs, 2012, 26

- (2):101-112.
- [3] KWON Y W, EISENBERG G, ZUCKERMAN J D. Sodium hyaluronate for the treatment of chronic shoulder pain associated with glenohumeral osteoarthritis: a multicenter, randomized, double-blind, placebo controlled trial [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2013, 22(5):584-594.
- [4] ZHANG B, THAYAPARAN A, HORNER N, et al. Outcomes of hyaluronic acid injections for glenohumeral osteoarthritis: a systematic review and meta analysis [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2019, 28(3):596-606.
- [5] DI GIACOMO G, DE GASPERIS N. Hyaluronic acid intra-articular injections in patients affected by moderate to severe glenohumeral osteoarthritis: a prospective randomized study [J]. *Joints*, 2017, 5(3):138-142.
- [6] ERIC J S, JENNIFER A H, MARK D M, et al. Hyaluronic acid viscosupplementation and osteoarthritis: current uses and future directions [J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(8):1636-1644.
- [7] NAVANI A, LI G, CHRYSTAL J. Platelet rich plasma in musculoskeletal pathology: a necessary rescue or a lost cause? [J]. *Pain Physician*, 2017, 20(3):e345-356.
- [8] 辛锋, 潘彬, 赵凤朝. 观察关节腔内注射富血小板血浆联合微创手术治疗膝关节骨性关节炎的近期临床疗效 [J]. *重庆医学*, 2021, 50(5):753-756.
- [9] SANCHEZ M, GUADILLA J, FIZ N, et al. Ultrasound-guided platelet-rich plasma injections for the treatment of osteoarthritis of the hip [J]. *Rheumatol (Oxford)*, 2012, 51(1):144-150.
- [10] SAIF D S, SERAG D M, EL TABL M A. Comparative study between platelet-rich plasma injection and steroid injection in mild-moderate shoulder osteoarthritis and their relation to quality of life [J]. *Egypt Rheumatol Reshbil*, 2019, 46:55-61.
- [11] NEOGI T, ZHANG Y. Epidemiology of osteoarthritis [J]. *Rheum Dis Clin North Am*, 2013, 39(1):1-19.
- [12] LITWIC A, EDWARDS M H, DENNISON E M, et al. Epidemiology and burden of osteoarthritis [J]. *Br Med Bull*, 2013, 105:185-199.
- [13] ZHANG Y, JORDAN J M. Epidemiology of osteoarthritis [J]. *Clin Geriatr Med*, 2010, 26(3):355-369.
- [14] MENGE T J, BOYKIN R E, BYRAM I R, et al. A comprehensive approach to glenohumeral arthritis [J]. *South Med J*, 2014, 107(9):567-573.
- [15] CHEUNG E V, SILVERIO L, SPERLING J W. Strategies in biologic augmentation of rotator cuff repair: a review [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468(6):1476-1484.
- [16] MAZZOCCA A D, MCCARTHY M B R, CHOW-ANIEC D M, et al. Platelet-rich plasma differs according to preparation method and human variability [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(4):308-316.
- [17] ARNOCZKY S P, SHEIBANI-RAD S. The basic science of platelet-rich plasma (PRP): what clinicians need to know [J]. *Sports MedArthrosc Rev*, 2013, 21(4):180-185.
- [18] LAPRADE R F, GEESLIN A G, MURRAY I R, et al. Biologic treatments for sports injuries ii think tank- current concepts, future research, and barriers to advancement, part 1: biologics overview, ligament injury, tendinopathy [J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(12):3270-3283.
- [19] FRELTAJE J B, BAMARD A. To evaluate the effect of combining photo-activation therapy with platelet-rich plasma injections for the novel treatment of osteoarthritis [J]. *BMJ Case Rep*, 2013, 2013:bcr2012007463.
- [20] MEROLLA G, SPERLING J W, PALADINI P, et al. Efficacy of Hylan G-F 20 versus 6-methylprednisolone acetate in painful shoulder osteoarthritis: a retrospective controlled trial [J]. *Musculoskelet Surg*, 2011, 95(3):215-224.
- [21] BRUN P, PANFILO S, DAGA GORDINI D, et al. The effect of hyaluronan on CD4-mediated survival of normal and hydroxyl radical-damaged chondrocytes [J]. *Osteoarthr Cartil*, 2003, 11(3):208-216.
- [22] BRUN P, ZAVAN B, VINDIGNI V, et al. In vitro response of osteoarthritic chondrocytes and fibroblast-like synoviocytes to a 500—730 kDa hyaluronan amide derivative [J]. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater*, 2012, 100(8):2073-2081.
- [23] ALTMAN R, MANJOO A, FIERLINGER A, et al. The mechanism of action for hyaluronic acid treatment in the osteoarthritic knee: a systematic review [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16(1):321.