

· 临床论著 ·

股骨头坏死的减压植骨联合唑来膦酸和富血小板血浆[△]

沈烈军, 李展振

(舟山市定海广华医院关节科, 浙江舟山 316000)

摘要: [目的] 探讨微创通道下股骨头减压植骨联合应用唑来膦酸和富血小板血浆 (platelet rich plasma, PRP) 治疗早期股骨头坏死的临床效果。[方法] 回顾性分析 2017 年 1 月—2019 年 1 月收治的早期股骨头坏死 130 例 (189 髋) 患者的临床资料, 随机分两组。其中 95 髋采用微创通道减压植骨联合局部应用唑来膦酸和 PRP (复合组), 另外 94 髋仅单纯微创通道减压植骨 (单纯组)。比较两组围手术期、随访及影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 无严重并发症, 两组手术时间、切口长度、术中失血量、术后引流流量比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者均获随访 20~25 个月, 平均 (22.35±0.92) 个月。至末次随访, 保髋成功率复合组为 94/95 (98.95%), 单纯组为 90/94 (95.74%), 两组间差异无统计学意义 ($P=0.358$)。复合组下地行走时间和完全负重活动均显著早于单纯组 ($P<0.05$), 术后 6 个月和末次随访时, 复合组的 VAS 和 Harris 评分均显著优于单纯组 ($P<0.05$)。影像方面, 末次随访时复合组的股骨头坏死面积显著优于单纯组 ($P<0.05$)。术后 6 个月和末次随访时, 复合组的影像评级均显著优于单纯组 ($P<0.05$)。[结论] 微创通道下减压植骨联合局部应用唑来膦酸和 PRP 治疗早期股骨头坏死的效果显著优于单纯减压植骨。

关键词: 早期股骨头坏死, 微创通道, 减压术, 植骨术, 唑来膦酸, 富血小板血浆

中图分类号: R681.8 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 09-0785-06

Decompression and bone autografting combined with local application of zoledronic acid and platelet-rich plasma for early-stage femoral head necrosis // SHEN Lie-jun, LI Zhan-zhen. Department of Joint Surgery, Dinghai Guanghua Hospital, Zhoushan 316000, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical results of decompression and bone autografting under minimally invasive channel combined with local administration of zoledronic acid and platelet rich plasma (PRP) for early-stage femoral head necrosis. [Methods] From January 2017 to January 2019, 130 patients (189 hips) with early-stage femoral head necrosis were randomly divided into two groups. Of them, 95 hips were treated with minimally invasive channel decompression and bone autografting combined with zoledronic acid and PRP used locally (the combined group), while the other 94 hips were treated with minimally invasive channel decompression bone grafting alone (simple group). The perioperative, follow-up and imaging data were compared between the two groups. [Results] All patients in both groups had operation performed successfully without serious complications. There were no statistical differences in operative time, incision length, intraoperative blood loss and postoperative drainage between the two groups ($P>0.05$). The two groups of patients were followed up for 20~25 months, with an average of (22.35±0.92) months. At the last follow-up, the hip preservation success rate was 94/95 (98.95%) in the combined group and 90/94 (95.74%) in the simple group, and there was no significant difference between the two groups ($P=0.358$). The combined group resumed walking and full weight-bearing activity significantly earlier than the simple group ($P<0.05$), additionally the former proved significantly superior to the latter in terms of VAS and Harris scores at 6 months after surgery and the latest follow-up ($P<0.05$). Radiographically, the combined group had significantly smaller area of femoral head lesion than the simple group at the latest follow up ($P<0.05$). Moreover, the combined group was significantly superior to the simple group in term of imaging grade of the femoral head at 6 months postoperatively and the latest follow-up ($P<0.05$). [Conclusion] The clinical outcomes of decompression and bone autografting combined with local application of zoledronic acid and PRP in the treatment of early femoral head necrosis is significantly better than that of decompression and bone autografting alone.

Key words: early-stage femoral head necrosis, minimally invasive channel, decompression, bone grafting, zoledronic acid, platelet-rich plasma

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.09.04

△基金项目:2021年度市级公益类计划项目(编号:2021C31076)

作者简介:沈烈军,主任医师,研究方向:关节置换和运动医学,(电话)13857221421,(电子信箱)63530349@qq.com

股骨头坏死为临床常见的一种骨科疾病，以骨髓、骨细胞坏死为主要特征，早期行手术治疗可预防塌陷、延缓病情进展^[1]。最小通路手术技术（minimal access surgical techniques, RMAST）微创通道下减压自体骨打压植骨术在股骨头坏死区域可发挥支撑、修复作用，且操作简单、微创，适用于早期股骨头坏死手术治疗，但术中常用C形臂X线机定位，该仪器仅为二维定位，操作期间容易出现误差^[2]。本院在早期股骨头坏死RMAST微创通道手术中应用天玑骨科手术机器人进行精准定位，可更好地修复和重建股骨头坏死区域。股骨头坏死根本问题是成骨细胞及血管缺乏，一方面坏死股骨头的成骨细胞分化功能受损，破骨细胞对骨小梁的吸收增强，导致骨小梁结构细小、稀疏，另一方面骨小梁生物学力度也会随骨细胞坏死增加而降低，导致软骨下骨支撑力降低，出现股骨头塌陷。由此可知，股骨头修复程度还取决于股骨头内部血供与骨髓功能，单纯手术治疗无法解决坏死骨区的骨修复强度不足等问题。近几年来，大量研究证明富血小板血浆（platelet rich plasma, PRP）有促进骨与软骨修复、血管再生等功能，这为股骨头坏死患者保髋手术治疗提供了坚实基础。唑来膦酸是新一代的二磷酸盐药物，在抑制骨吸收、破骨细胞作用方面效果明显。迄今，国内外鲜见用天玑骨科手术机器人辅助早期股骨头坏死治疗手术。故本研究用天玑骨科手术机器人辅助RMAST微创通道手术治疗早期股骨头坏死，并大胆假设术后联合唑来膦酸、PRP行后续巩固治疗可获得更佳疗效，以期为早期股骨头坏死治疗提供新的方法。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：（1）术前经髋关节X线片、CT、MRI等影像学检查确诊，临床症状、体征及影像学结果符合《股骨头坏死的诊断标准》^[3]；（2）主诉髋关节疼痛时间不足半年；（3）年龄<60周岁；（4）患者神志清醒，有强烈保髋意愿，并同意坚持随访；（5）术前影像学检查确诊，证实为ARCO分期I、II期。

排除标准：（1）术前影像学评估提示髋关节塌陷>3 mm；（2）合并髋关节发育不良、骨性关节炎等疾病；（3）术前合并严重心、肺、脑等原发性疾病，无法耐受手术；（4）合并严重骨质疏松、血液系统疾病者；（5）妊娠期、哺乳期妇女或艾滋病等人群。

1.2 一般资料

2017年1月—2019年1月，早期股骨头坏死患者共130例（189髋），符合上述标准，纳入本研究，均为舟山市定海广华医院收治。按随机数字表法分为两组，各65例。两组患者术前一般资料见表1，两组年龄、性别、BMI、病程、ARCO分期的差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。本研究已获医院伦理学委员会审批，患者均签订知情同意书。

表1 两组患者术前一般资料与比较

指标	复合组 (n=65)	单纯组 (n=65)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	41.64±3.27	41.77±3.13	0.817
性别 (例, 男/女)	40/25	39/26	0.857
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	22.04±0.31	22.09±0.28	0.336
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	7.96±1.25	7.91±1.45	0.834
ARCO 分期 (髋, I/II)	64/31	62/32	0.861

1.3 手术方法

复合组：全麻，在牵引床上取仰卧位，常规消毒、铺巾。在患侧髂骨前上棘钻入自攻螺钉固定跟踪器，使用C形臂X线机透视采集数据并上传至主控台，根据病变位置设计导针进针点、深度与方向。操控天玑骨科手术机器人将导向套筒送至目标位置，根据套筒指向，取1 cm长左右的切口，分离皮下组织，用电钻将导针打入坏死区中央。建立RMAST微创通道，用可撑开铰刀彻底刮除死骨，生理盐水冲洗。患侧髂骨取3 cm长切口，凿取一大小合适的骨块剪成小颗粒状，经套管植入坏死区和股骨颈隧道。4 mg注射用唑来膦酸，用0.9%生理盐水稀释至5 ml后，注射至关节软骨下方（已经医院药事委员会批准）。取患者外周血50 ml离心，制作PRP，经隧道将PRP注入坏死植骨区。在C形臂X线机下经隧道打压夯实植骨颗粒，满意后关闭切口，无菌敷料包扎。

单纯组：单纯进行RMAST微创通道下减压自体骨打压植骨术，手术操作同上。但是，局部不使唑来膦酸和PRP。全部手术均为同一手术团队完成。

术后2周皮下注射低分子肝素预防血栓，根据患者个人情况制定康复训练计划，12周后复查X线片，观察植骨生长情况后决定是否扶双拐进行术侧下肢部分负重，半年后扶双拐完全负重，1年内可根据患者全身情况鼓励扶双拐下地行走。

1.4 评价指标

记录两组患者围手术期资料。采用下地行走时间、完全负重活动时间、视觉模拟评分法（VAS）^[4]、Harris髋关节功能评分标准评价临床效果^[5]。行影像学检查，观察患髋的股骨头形态、植骨

存活情况，评价标准：改善为股骨头形态稳定，骨坏死囊性区缩小或消失，硬化带消失或模糊，未发生骨性关节炎；初始状态为影像学无改变；稳定为股骨头形态稳定或塌陷 $<2\text{ mm}$ ，骨坏死囊性区缩小，硬化带模糊，发生或未发生骨性关节炎；加重为股骨头塌陷 $>4\text{ mm}$ ，关节间隙变窄，发生骨性关节炎^[6]。术后第 1 d 作为观察始点，出现关节面塌陷、进行髋关节置换术为观察终点。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 t 检验，组内时间点间比较采用单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney U 检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术，术中均无血管、神经损伤等严重并发症。两组患者围手术资料见表 2，两组手术时间、切口长度、术中失血量、术后引流量比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组术后切口均甲级愈合，未发生感染及症状性血栓等并发症。复合组患者均未发生严重药物相关不良反应。

2.2 随访结果

两组患者均获随访 20~25 个月，平均 (22.35 ± 0.92) 个月。随访过程中，共 14 髋于初次手术后 4~13 个月，平均 (7.96 ± 1.23) 个月，疼痛加剧，功能

障碍加重，影像证实股骨头塌陷 $>4\text{ mm}$ ，占全部髋数的 7.41%。其中，复合组 5 髋，占本组髋数的 5.26%；单纯组 9 髋，占本组髋数的 9.57%；两组间差异无统计学意义 ($P = 0.258$)。改行全髋关节置换术者共 12 例，占全部髋数的 6.35%，其中，复合组 4 例，占本组髋数的 4.21%，单纯组 8 例，占本组髋数的 8.51%，两组间差异无统计学意义 ($P = 0.225$)。发现股骨头塌陷 $>4\text{ mm}$ 之日为该髋的末次随访。

表 2 两组患者围手术期资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	复合组 (n=95)	单纯组 (n=94)	P 值
手术时间 (min)	61.63±3.15	60.99±3.48	0.274
切口长度 (cm)	3.02±0.11	3.05±0.13	0.158
术中失血量 (ml)	175.45±19.63	176.25±18.63	0.812
术后引流量 (ml)	86.63±9.24	86.18±9.45	0.784

两组患者随访资料见表 3，复合组恢复下地行走时间和完全负重活动时间均显著早于单纯组 ($P < 0.05$)。与术前相比，术后 6 个月两组的 VAS 评分显著减少 ($P < 0.05$)，而 Harris 评分显著增加 ($P < 0.05$)。与术后 6 个月相比，末次随访时，两组 VAS 评分再次显著升高 ($P < 0.05$)，而 Harris 评分再次显著下降 ($P < 0.05$)。与术前相比，末次随访时复合组的 VAS 和 Harris 评分均无显著改变 ($P > 0.05$)，而单纯组上述评分呈显著恶化 ($P < 0.05$)。术前两组间 VAS、Harris 评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，但是术后 6 个月和末次随访时，复合组 VAS 和 Harris 评分均显著优于单纯组 ($P < 0.05$)。

至末次随访，保髋成功率复合组为 94/95 (98.95%)，单纯组为 90/94 (95.74%)，两组间差异无统计学意义 ($P = 0.358$)。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	复合组 (髋数=95)	单纯组 (髋数=94)	P 值
下地行走时间 (d)		29.62±3.63	35.95±4.15	<0.001
完全负重活动时间 (月)		5.65±1.13	7.79±1.47	<0.001
VAS 评分 (分)	术前	3.48±0.74	3.55±0.68	0.499
	术后 6 个月	1.94±0.31	2.99±0.41	<0.001
	末次随访	3.39±0.35	4.47±0.29	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
Harris 评分 (分)	术前	51.42±5.32	51.75±6.28	0.697
	术后 6 个月	70.26±4.48	66.42±4.12	<0.001
	末次随访	52.45±4.15	44.37±6.62	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

影像评估结果见表 4，与术前相比，术后 6 个月两组股骨头坏死面积显著减少 ($P<0.05$)；但是与术后 6 个月相比，末次随访时两组股骨头坏死面积均有所增加，其中复合组两时间点间差异无统计学意义 ($P>0.05$)，但单纯组两时间点差异有统计学意

义 ($P<0.05$)。末次随访时复合组的股骨头坏死面积显著小于单纯组 ($P<0.05$)。总体影像评级方面，随时间推移，两组患者均呈现两极化分布，术后 6 个月和末次随访时，复合组的影像评级均显著优于单纯组 ($P<0.05$)。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	时间点	复合组 (髋数=95)	单纯组 (髋数=94)	P 值
坏死面积 (髋数, <15%/15~30%/>30%)	术前	4/29/62	5/28/61	0.720
	术后 6 个月	35/30/30	30/35/29	0.914
	末次随访	32/29/34	11/37/46	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	
影像评级 (髋数, 改善/初始态/稳定/加重)	术前	0/95/0/0	0/94/0/0	ns
	术后 6 个月	47/3/13/32	33/2/15/44	0.046
	末次随访	45/1/9/40	26/2/7/59	<0.001
	P 值	<0.001	<0.001	

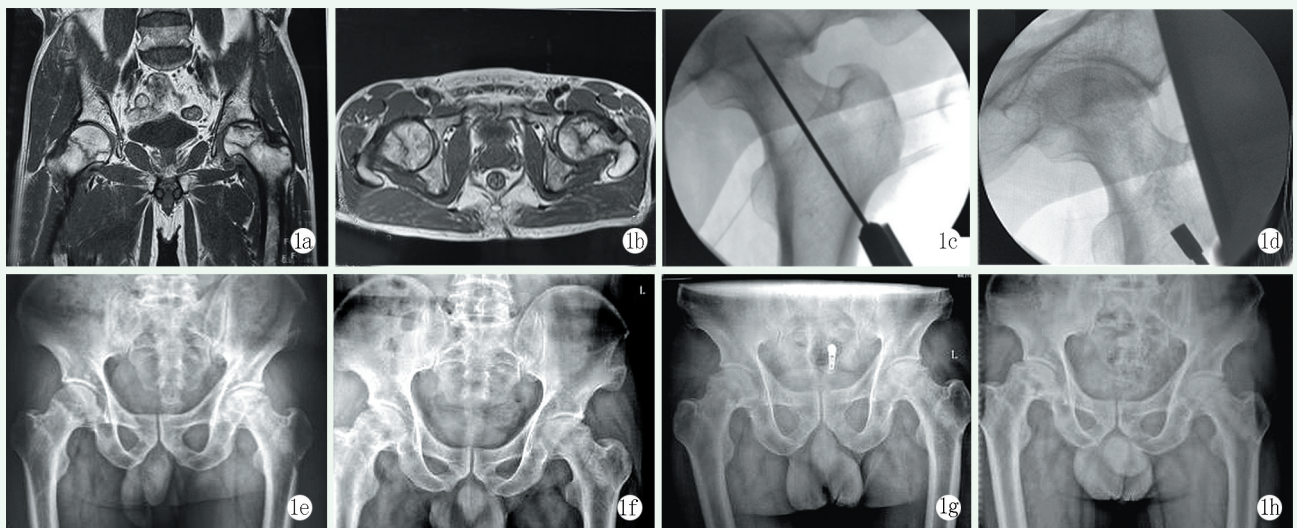


图 1 患者,男,52 岁 1a: 术前冠状位磁共振显示左侧股骨头坏死 1b: 术前冠状位磁共振显示左侧股骨头坏死 1c: 术中 X 线显示天玑机器人定位下正侧位导针置入位置 1d: 术中 X 线显示微创通道减压死骨刮除后、左边是打压植骨,使用唑来膦酸和 PRP 1e: 术后 3 个月 X 线片显示左侧股骨头形态稳定 1f: 术后 6 个月 X 线片显示左侧关节面稍有塌陷,植骨通道内有成骨现象 1g: 术后 1 年 X 线片显示双侧股骨头坏死,右侧较前加重,左侧基本同前 1h: 术后 18 个月末次随访 X 线片显示双侧股骨头坏死,右侧关节面塌陷,左侧股骨头未发现明显塌陷,植骨处骨长入明显

3 讨论

股骨头坏死主要是因软骨下骨受累组织血液供给不足所致,病情进展至中后期会出现软骨下骨塌陷、髋关节骨性关节炎等不良事件,直至髋关节功能丧失^[7]。股骨头坏死群体日趋年轻化,患者预期寿命超过了人工髋关节材料使用寿命,因此应尽量挽救、保留股骨头而非置换它并保持无痛、无畸形状,并预

防股骨头进一步塌^[8-9]。RMAST 微创通道下减压自体骨打压植骨术为最常用的一种植骨术式,尤其适用于 ARCO 分型 I、II 型患者,可利用微创通道系统经重要神经血管、肌肉解剖间隙入路,减少术后疼痛、椎旁肌肉萎缩等情况发生^[10]。张蕾蕾等^[11]表明微创通道减压病灶清除植骨术治疗非创伤性股骨头坏死的近期疗效显著,并有切口小、微创、痛苦小等优点。本研究在 RMAST 微创通道下减压自体骨打压植骨术中创新性地引入了天玑骨科手术机器人,利用机械臂辅

助完成植入物、手术器械定位,通过独有算法准确计算进钉点、钉道,为术者提供精准、稳定的导针进入路径,从而将坏死区的股骨头清除干净。研究结果显示:与术前比较,单纯组术后6个月的Harris评分升高,VAS评分下降,提示RMAST微创通道下减压自体骨打压植骨术可有效改善患者髋关节功能、减轻髋关节疼痛。但医师在临床上应重视手术适应证,选择早期股骨头坏死、保髋意愿强烈的患者,做好术前影像学检查,避免减压过度或不足等。同时,单纯组术后6个月Harris评分低于复合组,VAS评分高于单纯组,下地行走时间和完全负重活动时间短于单纯组,提示复合组术后早期稳定性、植骨愈合效果更佳,这可能与唑来膦酸和PRP为患者提供足够骨生长能力修复坏死骨相关。

唑来膦酸为第三代双膦酸盐药物,是目前已知的高效抗骨吸收药物,药理作用为抑制破骨细胞活性、诱导破骨细胞凋亡,从而抑制局部骨吸收,预防股骨头塌陷^[12-14]。Musacchio等^[15]表明在股骨头坏死治疗中早期予以唑来膦酸治疗,可预防发展为髋关节炎。石晨等^[16]报道唑来膦酸可减少骨量流失,提高骨密度,预防再骨折风险。PRP技术是现代医学上一个热门研究课题,是指从自身血液中提取高浓度血小板、各种生长因子的血浆^[17]。PRP注入股骨头坏死区域,可利用血小板释放的转化生长因子、血管内皮生长因子等诱导新生血管生成,从而改善术后股骨头坏死区血供,为局部成骨细胞形成创造良好条件^[18-20]。PRP可从根本上解决股骨头坏死进程中“血运”、“股骨头塌陷”两个主要问题,恢复并重建坏死区血运,提高股骨头成活率^[21-24]。Grassi等^[25]表明PRP联合核心减压治疗早期骨坏死效果良好。本研究结果显示:复合组术后6个月、末次随访时坏死病灶面积占比低于单纯组,影像评级中改善例数占比高于单纯组,提示唑来膦酸与PRP注入植骨端的方法可行,可辅助RMAST微创通道下减压自体骨打压植骨术治疗早期股骨头坏死,提高植骨存活率,改善髋关节功能。

综上所述,RMAST微创通道下减压自体骨打压植骨联合唑来膦酸、PRP注射可提高早期股骨头坏死患者植入的股骨头存活率,减轻疼痛,改善髋关节功能。本研究存在样本量小、随访时间短、观察项目不足等问题,结果可能有偏倚。

参考文献

[1] 张建,董跃福,何维栋,等.两种保髋手术治疗股骨头坏死的短

期疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2021,29(3):224-228.

[2] 孙海忠,韦标方.髋关节外科脱位打压植骨术与髓芯减压支撑植骨术治疗ARCOⅢ期股骨头缺血性坏死疗效比较[J].中国修复重建外科杂志,2019,33(5):531-536.

[3] 白和平,李晓斌,孟宪涛.股骨头坏死的诊断标准[J].中华现代医学与临床,2007,6(6):33-35.

[4] Nilsson A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire [J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2011, 11 (Suppl 1): S200-207.

[5] Sutton RM, McDonald EL, Shakked RJ, et al. Determination of minimum clinically important difference (MCID) in visual analog scale (VAS) pain and foot and ankle ability measure (FAAM) scores after hallux valgus surgery [J]. Foot Ankle Int, 2019, 40 (6): 687-693.

[6] 陈冬冬,鲁超,宇文星,等.富血小板血浆联合髓芯减压植骨术治疗ARCOⅡ期非创伤性股骨头坏死[J].中国骨伤,2020,33(11):63-67.

[7] 胡锟,王杨,周才盛,等.两种保髋手术治疗成人股骨头坏死初步结果比较[J].中国矫形外科杂志,2022,29(21):2005-2008.

[8] 陈方,刘修齐,邓钰泓,等.髋关节外科脱位灯泡技术治疗早期股骨头坏死[J].中国矫形外科杂志,2021,29(13):1219-1221.

[9] 豆太,索南昂秀,郭强,等.关节镜清理联合多孔减压治疗股骨头缺血性坏死[J].中国矫形外科杂志,2020,28(17):1558-1562.

[10] Chen DD, Lu C, Yuwen X, et al. Platelet-rich plasma combined with core decompression and bone grafting in the treatment of non-traumatic necrosis of femoral head in ARCO stage II [J]. Zhongguo Gu Shang, 2020, 33 (11): 1048-1052.

[11] 张蕾蕾,梁大伟,刘又文,等.微创粗通道减压病灶清除植骨术联合中药治疗非创伤性股骨头坏死32例[J].中国中医骨伤科杂志,2019,27(6):63-65.

[12] Møller AMJ, Delaisse JM, Olesen JB, et al. Zoledronic acid is not equally potent on osteoclasts generated from different individuals [J]. JBMR Plus, 2020, 4 (11): e10412.

[13] Cai G, Aitken D, Laslett LL, et al. Effect of intravenous zoledronic acid on tibiofemoral cartilage volume among patients with knee osteoarthritis with bone marrow lesions: a randomized clinical trial [J]. JAMA, 2020, 323 (15): 1456-1466.

[14] Zhu W, Xu R, Du J, et al. Zoledronic acid promotes TLR-4-mediated M1 macrophage polarization in bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw [J]. FASEB J, 2019, 33 (4): 5208-5219.

[15] Musacchio E, Sartori L. Zoledronic acid for the treatment of pregnancy-associated femoral head necrosis: a case report [J]. Case Rep Womens Health, 2020, 26: e00190.

[16] 石晨,程安源.PKP联合唑来膦酸治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2019,34(7):709-711.

- [17] Le ADK, Enweze L, DeBaun MR, et al. Platelet-rich plasma [J]. Clin Sports Med, 2019, 38 (1): 17-44.
- [18] Emer J. Platelet-Rich Plasma (PRP): Current applications in dermatology [J]. Skin Therapy Lett, 2019, 24 (5): 1-6.
- [19] Le ADK, Enweze L, DeBaun MR, et al. Platelet-rich plasma [J]. Clin Sports Med, 2019, 38 (1): 17-44.
- [20] Southworth TM, Naveen NB, Tauro TM, et al. The use of platelet-rich plasma in symptomatic knee osteoarthritis [J]. J Knee Surg, 2019, 32 (1): 37-45.
- [21] Luan S, Liu C, Lin C, et al. Platelet-rich plasma for the treatment of adolescent late-stage femoral head necrosis: a case report [J]. Regen Med, 2020, 15 (9): 2067-2073.
- [22] Zhang XL, Shi KQ, Jia PT, et al. Effects of platelet-rich plasma on angiogenesis and osteogenesis-associated factors in rabbits with avascular necrosis of the femoral head [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2018, 22 (7): 2143-2152.
- [23] Xu HH, Li SM, Fang L, et al. Platelet-rich plasma promotes bone formation, restrains adipogenesis and accelerates vascularization to relieve steroids-induced osteonecrosis of the femoral head [J]. Platelets, 2021, 32 (7): 950-959.
- [24] D'Ambrosi R, Biancardi E, Massari G, et al. Survival analysis after core decompression in association with platelet-rich plasma, mesenchymal stem cells, and synthetic bone graft in patients with osteonecrosis of the femoral head [J]. Joints, 2018, 6 (1): 16-22.
- [25] Grassi M, Salari P, Massetti D, et al. Treatment of avascular osteonecrosis of femoral head by core decompression and platelet-rich plasma: a prospective not controlled study [J]. Int Orthop, 2020, 44 (7): 1287-1294.

(收稿:2021-07-01 修回:2022-02-16)

(同行评议专家:冯卫)

(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

如何提高向本刊投稿的成功率

为了提高向本刊投稿的成功率,避免稿件反复修改而延长刊用周期,投稿前一定要认真研读本刊近期出版的杂志,特别是应检索相关内容的文章,并注意参考其内容。可登录中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 点击“期刊浏览”栏目,按提示阅读。在网站首页点击来稿要求,即可查看最新的《中国矫形外科杂志》稿约,在下载区查看2021年本刊各栏目样稿,并按照稿约及样稿的要求书写。稿件格式一定要按拟投栏目的格式要求撰写,字数、图表、参考文献要完全符合相应栏目要求。在投稿系统上传稿件的同时,必须上传2个基本附加文件(单位介绍信、学术诚信承诺书)。如有基金支持一定要标注清楚,在读研究生、住院医师投稿必须要有导师和上级医师推荐函。

除以上附加文件外,如作者能提供同行专家推荐意见(2名),对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。可提升本刊来稿审评效率,缩短审稿周期,使优质稿件尽快发表。

以上附加文件的参考样式请登录本刊中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。填写并签名或加印章后,需制成JPG或PDF文件,上传至本刊投稿系统,或将原件快递至编辑部。必备文件齐全后,本刊方对稿件进行处理。

投稿步骤如下:

(1) 点击网站左侧“作者登录”按钮。(2) 输入您已注册的账号及密码。(3) 如您不需要修改您的信息,请点击下一步跳过。(4) 点击页面左侧“投稿”按钮。(5) 依次点击“下一步”及“已阅读并同意”。(6) 上传全文。(7) 在附件中上传单位介绍信、学术诚信承诺书、基金证明文件、导师推荐函(适用于在读研究生)、上级医师推荐函(适用于高级职称以下人员),以及同行评议函(限非本单位专家)。文中有图片时,必须将每一个独立画面的图像文件,以高清质量(300dpi)的JPG格式,按在正文中的名称,如:1a, 1b, 3c等命名文件,在附件中同时上传。然后点击下一步。(8) 填写稿件基本信息,完成投稿。

中国矫形外科杂志编辑部

2022年1月25日