

DOI: 10.12235/E20200181

文章编号: 1007-1989 (2021) 03-0051-08

论 著

关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定对髌骨骨折患者骨代谢和体液免疫功能的影响

肖凯, 赵庆华, 张宽宽

(安徽省淮北市人民医院 骨科, 安徽 淮北 235000)

摘要: 目的 观察关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定对髌骨骨折患者骨代谢和体液免疫功能的影响。**方法** 选取 2017 年 3 月—2019 年 8 月该院髌骨骨折患者 61 例, 以随机数字表法分为关节镜组 ($n = 31$) 和传统组 ($n = 30$)。传统组行传统切开复位克氏针张力带内固定, 关节镜组行关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定。比较两组患者手术情况、并发症发生率、术前、术后 1 d 和术后 3 d 血清体液免疫功能 [免疫球蛋白 G (IgG)、免疫球蛋白 A (IgA)、免疫球蛋白 M (IgM)] 以及术前、术后 2 周和术后 1 个月骨代谢指标 [抗酒石酸酸性磷酸酶-5b (TRAP-5b)、骨特异性碱性磷酸酶 (BAP) 和骨钙素 (OCN)] 水平。术后随访 6 个月, 统计两组患者术前、术后 3 个月和术后 6 个月膝关节功能评分 (KSS)、视觉模拟评分 (VAS) 及术后 6 个月膝关节活动范围优良率。**结果** 关节镜组术中出血量较传统组低, 住院时间和骨折愈合时间较传统组短 ($P < 0.05$); 两组患者术后 1 和 3 d 血清 IgG、IgM 和 IgA 水平较术前下降, 但关节镜组高于传统组 ($P < 0.05$); 两组患者术后 2 周和术后 1 个月血清 TRAP-5b 水平较术前降低, 且关节镜组低于传统组, 血清 BAP 和 OCN 水平较术前增高, 且关节镜组高于传统组 ($P < 0.05$); 术后随访 6 个月, 无失访病例, 两组患者术后 3 和 6 个月 KSS 评分较术前提高, 且关节镜组高于传统组, VAS 评分较术前降低, 且关节镜组低于传统组 ($P < 0.05$); 关节镜组术后 6 个月膝关节活动范围优良率 90.32%, 高于传统组的 70.00% ($P < 0.05$)。**结论** 关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定治疗髌骨骨折, 能有效减少术中出血量, 减轻体液免疫功能损害, 缩短住院时间, 促进骨折愈合, 减轻疼痛程度, 提高膝关节功能及活动范围。

关键词: 关节镜; 微创克氏针张力带内固定; 髌骨骨折; 骨代谢; 体液免疫功能; 膝关节活动范围; 疼痛程度

中图分类号: R683.42

Effect of minimally invasive Kirschner wire tension band internal fixation assisted by arthroscope on bone metabolism and humoral immune function in patients with patella fracture

Kai Xiao, Qing-hua Zhao, Kuan-kuan Zhang

(Department of Orthopaedics, Huaibei People's Hospital, Huaibei, Anhui 235000, China)

Abstract: Objective To observe the effect of minimally invasive Kirschner wire tension band internal fixation assisted by arthroscope on bone metabolism and humoral immune function in patients with patella fractures.

Methods Sixty-one patients with patella fractures from March 2017 to August 2019 were selected and divided into arthroscopy group ($n = 31$) and traditional group ($n = 30$) by random number table method. The traditional group underwent traditional open reduction Kirschner wire tension band internal fixation, and the arthroscopic group

收稿日期: 2020-05-07

underwent arthroscopic-assisted minimally invasive Kirschner wire tension band internal fixation. The operation conditions and complications, serum humoral immune function [immunoglobulin G (IgG), immunoglobulin A (IgA) and immunoglobulin M (IgM)] before operation, 1 day and 3 days after operation, bone metabolic indexes [tartrate-resistant acid phosphatase-5b (TRAP-5b), bone-specific alkaline phosphatase (BAP) and osteocalcin (OCN)] levels before operation, 2 weeks and 1 month after operation of the two groups were compared. After 6 months of follow-up, the knee function score (KSS), visual analogue scale (VAS) and knee range of motion of the two groups before operation, 3 months and 6 months after operation and the excellent and good rate of knee joint range of motion after 6 months were counted. **Results** The intraoperative blood loss was lower in the arthroscopy group than that in the traditional group, and the hospitalization time and fracture healing time were shorter ($P < 0.05$); the levels of serum IgG, IgM and IgA decreased in the two groups on the 1st and 3rd day after operation, but the arthroscopy group was higher than the traditional group ($P < 0.05$); The levels of serum TRAP-5b in the two groups after 2 weeks and 1 month after operation were lower than those before the operation, and the arthroscopy group was lower than the traditional group, serum BAP and OCN levels were higher than before surgery, and the arthroscopy group was higher than the traditional group ($P < 0.05$); After 6 months of follow-up, no cases were lost to follow-up, and the KSS scores of the two groups at 3 and 6 months after operation were higher than those before the operation, and the arthroscopy group was higher than the traditional group, the VAS score was lower than before surgery, and the arthroscopy group was lower than the traditional group ($P < 0.05$). The excellent and good rate of range of motion of the knee joint in the arthroscopy group was 90.32% higher than that in the traditional group was 70.00% ($P < 0.05$). **Conclusion** The treatment of patella fractures with minimally invasive Kirschner wire tension band internal fixation assisted by arthroscopy can effectively reduce intraoperative blood loss, reduce the damage of humoral immune function, shorten the length of hospital stay, promote fracture healing, reduce the degree of pain, and improve knee function and range of motion.

Keywords: arthroscopy; minimally invasive kirschner wire tension band internal fixation; patella fracture; bone metabolism; humoral immune function; range of motion of the knee joint; pain level

髌骨骨折为骨科常见疾病, 约占全身骨折的 1.65%, 多由直接或间接暴力所致^[1]。近年来, 随着交通运输业及建筑业的发展, 发病人数呈增加的趋势^[2]。手术是治疗髌骨骨折的重要方案, 既往多采用切开复位克氏针张力带内固定术, 能有效恢复患者解剖结构, 促进患者膝关节功能改善, 但创伤较大, 术后恢复慢, 难以及早进行功能锻炼, 影响骨折愈合效果^[3-4]。随着关节镜技术及快速康复理念的发展, 关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定术逐渐应用于临床治疗, 其能精确复位关节面, 创伤轻微, 有助于患者术后快速康复^[5]。但骨折、手术创伤和术后疼痛均可刺激机体产生应激反应, 诱发促炎因子释放, 导致免疫功能紊乱, 增加并发症发生的风险^[6-7]。有研究^[8-10]显示, 骨折术后患者骨代谢平衡是影响骨折愈合的重要因素, 其中成骨细胞介导的骨胶原沉积有利于骨折愈合, 破骨细胞介导的骨胶原降解则会抑制骨痂形成, 干扰骨折愈合。目前, 临床上关于体液免疫

功能及骨代谢因子在关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定术后变化情况的报道较少。本研究旨在从患者骨代谢和体液免疫功能上分析关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定的应用价值。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 3 月—2019 年 8 月本院髌骨骨折患者 61 例, 以随机数字表法分为关节镜组 ($n = 31$) 和传统组 ($n = 30$)。两组患者年龄、性别、伤膝位置、骨折原因、骨折类型、移位骨折、病因及合并伤等一般情况比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。本研究经本医院伦理委员会审批通过。

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准 均有明确外伤史, 经 X 线检查确诊; 符合手术指征; 患者或家属知情本研究并签署同

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	年龄/岁	性别 例(%)		伤膝 例(%)		骨折原因 例(%)			
		男	女	左膝	右膝	跌倒	交通事故	砸伤	其他
关节镜组(n=31)	32.57±5.73	18(58.06)	13(41.94)	14(45.16)	17(54.84)	9(29.03)	14(45.16)	6(19.35)	2(6.45)
传统组(n=30)	34.02±5.41	16(53.33)	14(46.67)	13(43.33)	17(56.67)	9(30.00)	13(43.33)	7(23.33)	1(3.33)
χ^2/t 值	1.02 [†]	0.14		0.07		0.43			
P 值	0.314	0.710		0.798		0.934			

组别	有移位骨折 例(%)	合并半月板 损伤 例(%)	合并交叉韧带 损伤 例(%)	骨折类型 例(%)		
				横行	纵行	斜行
关节镜组(n=31)	19(61.29)	3(9.68)	13(41.94)	15(48.38)	8(25.81)	8(25.81)
传统组(n=30)	17(56.67)	2(6.67)	14(46.67)	15(50.00)	9(30.00)	6(20.00)
χ^2/t 值	0.13	0.00	0.14	0.33		
P 值	0.714	0.970	0.710	0.849		

注:†为t值

意书。

1.2.2 排除标准 病理性骨折;其他部位骨折;开放性骨折;粉碎性骨折;陈旧性骨折;凝血功能异常;术前免疫功能障碍或骨代谢异常;无法随访的患者。

1.3 手术方法

1.3.1 关节镜组 行关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定。采用连续硬膜外麻醉,患者取仰卧位,消毒铺巾,固定气囊止血带,于内外膝眼偏内侧做一切口,置入关节镜(生产厂家:美国施乐辉公司,关节镜体型号:3623型),冲洗关节腔积血,探查骨折情况和是否存在内外侧半月板损伤或交叉韧带损伤,修复关节腔内组织结构,清理髌骨骨折断端、血凝块、细碎骨块和嵌顿于骨块间的软组织。关节镜监视下手法复位髌骨,闭合撬拨复位关节面,X线透视下确认复位准确、关节面平整后,以点状复位钳经皮固定髌骨断端,轻敲克氏针近端,使其进入骨折远端,左右晃动克氏针,以确保牢固固定。用电钻将克氏针钻入髌骨下骨折块,经髌骨下极穿出皮外,X线及关节镜监视下确保骨折复位良好,患膝屈膝30°,将麻醉穿刺导针沿克氏针入口经皮紧贴髌骨穿过,引出位置为克氏针另一出口,导入钢丝(1.0 mm)，“8”字张力带固定,用钢丝收紧器收紧后打结,埋于筋膜下。小心活动膝关节,检查是否存在骨折移位或钢丝松动,

再将克氏针尾端推至筋膜内,最后冲洗关节腔并缝合切口,用绷带加压包扎。术后抬高患肢30°,局部冰敷,麻醉消失后进行股四头肌功能锻炼,术后3 d根据恢复情况进行膝关节主被动功能锻炼,术后8周可扶双拐下地活动。

1.3.2 传统组 采用传统切开复位克氏针张力带内固定。麻醉和体位同关节镜组。于膝关节前正中做一纵行切口,使骨折断端完全暴露,对关节腔和断端瘀血进行清理,复位骨折后以复位钳维持复位,确保关节面平整后屈膝40°~60°,用2枚克氏针垂直骨折面平行穿行上下极,“8”字张力带固定,剪断克氏针并折弯尾部,确保骨折线对合紧密,X线透视下确认关节面平整、复位内固定满意后,修补其他软组织损伤,并放置引流管、缝合切口,12 h后拔除引流管。

1.4 检测方法

早上6~8点取空腹静脉血3 mL,室温凝固后离心(转速:3 500 r/min,离心半径:8 cm,离心时间:10 min),分离取上层血清,置于-80℃恒温箱待测。采用全自动化学发光免疫分析仪(生产厂家:美国雅培,型号:i-2000型)测定抗酒石酸酸性磷酸酶-5b(tartrate-resistant acid phosphatase-5b, TRAP-5b)、骨特异性碱性磷酸酶(bone-specific alkaline phosphatase, BAP)和骨钙素(osteocalcin, OCN)水平,试剂盒

购自广州万孚生物技术股份有限公司；用免疫比浊法测定免疫球蛋白G (immunoglobulin G, IgG)、免疫球蛋白A (immunoglobulin A, IgA) 和免疫球蛋白M (immunoglobulin M, IgM) 水平，试剂盒购自天津中新科炬生物制药有限公司。所有操作均由同一位检验科高年资医师严格依照仪器及试剂盒说明书完成。

1.5 观察指标

①手术情况：包括手术时间、术中出血量、住院时间和骨折愈合时间；②并发症：包括切口感染、克氏针松动和皮肤刺激症状；③术前、术后1 d和术后3 d血清体液免疫功能：包括IgG、IgM和IgA；④术前、术后2周和术后1个月骨代谢指标：包括血清TRAP-5b、BAP和OCN水平；⑤术后随访6个月的膝关节功能：采用美国膝关节协会膝关节功能评分量表(Keen Society Score, KSS)、视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评估两组术前、术后3个月和术后6个月的膝关节功能和疼痛程度，KSS评分的分值范围为0~100分，VAS评分的分值范围为0~10

分，得分与膝关节功能和疼痛严重程度呈正相关；⑥术后6个月膝关节活动范围优良率：膝关节活动自如、膝部屈伸范围为141°~150°为优；膝部屈伸范围为121°~140°、膝关节活动轻度受限为良；膝部屈伸范围为91°~120°，膝关节活动明显受限为可；未达优良或可标准的为差；优和良的例数计入优良率。

1.6 统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件分析数据，计数资料以例(%)表示，组间比较行 χ^2 检验；符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较行 t 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术情况比较

两组患者手术时间比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)；关节镜组术中出血量较传统组少，住院时间和骨折愈合时间较传统组短($P < 0.05$)。见表2。

表2 两组患者手术情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of surgery situations between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	术中出血量/mL	手术时间/min	住院时间/d	骨折愈合时间/周
关节镜组($n = 31$)	46.28 \pm 12.70	60.36 \pm 9.72	12.38 \pm 1.73	11.62 \pm 1.89
传统组($n = 30$)	85.12 \pm 14.35	58.94 \pm 10.48	14.86 \pm 2.15	15.23 \pm 2.07
t 值	11.20	0.55	4.97	7.12
P 值	0.000	0.585	0.000	0.000

2.2 两组患者并发症发生率比较

两组患者并发症发生率比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

2.3 两组患者体液免疫功能比较

两组患者术前血清IgG、IgM和IgA水平比较，差异均无统计学意义($P > 0.05$)；两组患者术后1和3 d血清IgG、IgM和IgA水平较术前下降，但关节镜组高于传统组($P < 0.05$)。见表4。

2.4 两组患者血清骨代谢指标水平比较

两组患者术前血清TRAP-5b、BAP和OCN水平比较，差异均无统计学意义($P > 0.05$)；两组患者术后2周和术后1个月血清TRAP-5b水平较术前降低，且关节镜组低于传统组，血清BAP和OCN水平较术前增高，且关节镜组高于传统组($P < 0.05$)。见表5。

2.5 两组患者KSS评分和VAS评分比较

两组患者术前KSS评分和VAS评分比较，差异均无统计学意义($P > 0.05$)；术后随访6个月，无失访病例，两组患者术后3和6个月KSS评分较术前提高，且关节镜组高于传统组，VAS评分较术前降低，且关节镜组低于传统组($P < 0.05$)。见表6。

2.6 两组患者膝关节活动范围优良率比较

关节镜组术后6个月膝关节活动范围优良率为90.32%，高于传统组的70.00%($P < 0.05$)。见表7。

2.7 典型病例

患者男，36岁，因交通事故导致右膝髌骨骨折，术前行X线检查，符合手术指征，行关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定治疗，术后3个月复查X线显示骨折愈合良好。见附图。

表3 两组患者并发症发生率比较 例(%)

Table 3 Comparison of incidence of complication between the two groups n (%)

组别	切口感染	克氏针松动	皮肤刺激症状	总发生率
关节镜组($n=31$)	0(0.00)	0(0.00)	2(6.45)	2(6.45)
传统组($n=30$)	1(3.33)	1(3.33)	4(13.33)	6(20.00)
χ^2 值				1.41
P 值				0.235

表4 两组患者体液免疫功能指标比较 (g/L, $\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of humoral immune function indexes between the two groups (g/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	IgG			IgM			IgA		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
关节镜组($n=31$)	14.58±1.57	8.72±0.94 [†]	12.90±1.15 [†]	2.85±0.39	1.09±0.17 [†]	2.26±0.32 [†]	2.92±0.52	1.54±0.27 [†]	2.08±0.39 [†]
传统组($n=30$)	14.92±1.35	5.68±0.73 [†]	10.37±1.06 [†]	2.94±0.42	0.72±0.13 [†]	1.68±0.29 [†]	3.01±0.47	0.98±0.23 [†]	1.65±0.31 [†]
t 值	0.91	14.08	8.93	0.87	9.53	7.41	0.71	8.71	4.76
P 值	0.369	0.000	0.000	0.389	0.000	0.000	0.482	0.000	0.000

注:†与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)表5 两组患者血清骨代谢指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 5 Comparison of serum bone metabolism indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	TRAP-5b(u/L)			BAP/(ng/mL)			OCN/(ng/mL)		
	术前	术后2周	术后1个月	术前	术后2周	术后1个月	术前	术后2周	术后1个月
关节镜组($n=31$)	3.04±0.39	1.52±0.31 [†]	0.86±0.23 [†]	22.92±3.49	35.03±5.61 [†]	42.90±6.75 [†]	7.36±0.82	9.03±1.25 [†]	10.18±1.79 [†]
传统组($n=30$)	2.91±0.46	2.25±0.37 [†]	1.69±0.28 [†]	23.67±3.81	27.58±4.73 [†]	33.64±5.92 [†]	7.24±0.95	8.31±1.09 [†]	9.24±1.36 [†]
t 值	1.19	8.36	12.67	0.80	5.60	5.69	0.53	2.39	2.23
P 值	0.238	0.000	0.000	0.426	0.000	0.000	0.599	0.020	0.030

注:†与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)表6 两组患者KSS评分和VAS评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)Table 6 Comparison of KSS and VAS score between the two groups (score, $\bar{x} \pm s$)

组别	KSS评分			VAS评分		
	术前	术后3个月	术后6个月	术前	术后3个月	术后6个月
关节镜组($n=31$)	40.13±7.58	89.45±6.32 [†]	93.61±4.74 [†]	7.28±1.07	1.46±0.37 [†]	0.82±0.25 [†]
传统组($n=30$)	39.47±8.24	84.19±5.86 [†]	90.53±5.29 [†]	7.15±1.21	2.59±0.46 [†]	1.17±0.28 [†]
t 值	0.33	3.37	2.40	0.44	10.59	5.15
P 值	0.746	0.001	0.020	0.658	0.000	0.000

注:†与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)

表 7 两组患者膝关节活动范围优良率比较 例(%)

Table 7 Comparison of the excellent and good rate of the range of motion of knee joint between the two groups n (%)

组别	优	良	可	差	优良率
关节镜组($n=31$)	23(74.19)	5(16.13)	3(9.68)	0(0.00)	28(90.32)
传统组($n=30$)	17(56.67)	4(13.33)	8(26.67)	1(3.33)	21(70.00)
χ^2 值					3.98
P 值					0.046



A: 髌骨骨折; B: 骨折愈合良好

附图 髌骨 X 线检查

Attached fig. X-ray examination of patella

3 讨论

髌骨骨折为临床常见的关节内骨折，治疗的基本原则为维持关节面解剖复位、恢复关节面平整和早期功能锻炼，以恢复伸膝装置连续性和最大限度地恢复膝关节功能。传统切开复位克氏针张力带内固定切口瘢痕大，软组织分离多，术中需将髌骨软骨暴露于空气中，术后并发症风险较高，影响患者术后生活质量。

关节镜下微创克氏针张力带内固定在微创技术理念的启示下，结合解剖复位、坚强内固定和微创技术，有效地弥补了开放手术的不足，有利于患者术后早期进行功能锻炼，以促进髌骨骨折愈合，减轻术后疼痛，改善患者膝关节功能。关节镜下微创克氏针张力带内固定较传统切开复位克氏针张力带内固定具有以下优势：①术者能在关节镜直视条件下进行操作，可减少 X 线机透视次数，从而降低对患者及医务人员的辐射量；②行关节外入路，手术切口较小，能减少组织损伤，降低出血量，避免对髌骨血供系统造成二次医源性破坏；③可更清晰地探查骨折端和软骨损伤情况，提高关节内骨折复位精确性，及时清除游离的

关节软骨，确保关节面平整。本研究显示，关节镜组术中出血量较传统组少，住院时间和骨折愈合时间较传统组短 ($P < 0.05$)，与刘开全等^[11]研究结果相似；但两组患者并发症发生率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，可能与本研究选取样本量较少有关。为进一步证实微创手术的远期效果，本研究术后进行了 6 个月的随访，结果表明，关节镜组术后 3 和 6 个月 KSS 评分高于传统组，VAS 评分低于传统组，术后 6 个月膝关节活动范围优良率 (90.32%) 高于传统组 (70.00%) ($P < 0.05$)。由此可见，关节镜下微创克氏针张力带内固定在术后膝关节功能恢复及疼痛缓解方面具有显著的效果，笔者认为，这主要与该术式创伤轻微、患者术后可早期进行功能锻炼有关。关节镜术中需注意恢复髌骨关节面平整，达到解剖复位，尽可能减少髌骨周围软组织损伤。但该术式也有一定的局限性：对于粉碎性骨折，经皮难以达到解剖复位，仍需行切开复位固定。因此，临床上术者应严格掌握手术适应证，根据患者具体情况选取适宜的术式。

受骨折、麻醉、手术创伤、心理应激、疼痛应激和术后感染等多种因素影响，患者围术期免疫功能常发生变化。相关研究^[12-13]表明，机体免疫功能不仅与骨折患者术后恢复密切相关，还可有效反应手术创伤程度。免疫球蛋白是体液免疫中发挥防御、免疫监视和免疫自稳作用的重要成分^[14-17]。其中，IgA 是机体黏膜防护的重要因素；IgM 具有较强的激活补体及调理吞噬功能，可通过补体介导促进吞噬作用；IgG 可固定补体，结合巨噬细胞促进其吞噬和调理作用，同时有助于提升其他细胞对靶细胞的杀伤力。因此，免疫球蛋白水平变化可作为反应机体免疫功能状态、疾病转归和预后情况的敏感指标。本研究中，两组患者术后 1 和 3 d 血清 IgG、IgM 和 IgA 水平较术前下降，可见两种术式均会导致免疫损伤，但关节镜组高于传统组 ($P < 0.05$)。由于关节镜辅助下微创克氏针张力

带内固定手术切口小,手术过程中关节腔基本处于封闭状态,能有效隔绝外界空气的接触,有利于降低术后感染发生风险,且对髌骨周围组织损伤轻微。因此,对患者体液免疫功能抑制也较轻微,这也是关节镜组术后恢复较传统组快的重要因素。

骨折愈合过程中成骨细胞和破骨细胞活性的改变会影响骨质愈合,成骨细胞活性增强会加速骨矿化过程,增加骨折端愈合强度,而破骨细胞活性若过度增强,可导致骨折愈合不良^[18]。同时,骨形成/骨吸收状态与骨折愈合质量密切相关^[19]。本研究中,两组患者术后2周和术后1个月血清TRAP-5b水平较术前降低,且关节镜组低于传统组,血清BAP和OCN水平较术前增高,且关节镜组高于传统组($P < 0.05$)。TRAP-5b是由破骨细胞合成分泌的酸性磷酸酶,参与骨吸收过程,可客观反应破骨细胞活性,过度合成可增加骨吸收并降低骨强度^[20]。BAP和OCN均是由成骨细胞分泌的因子,BAP高表达预示着成骨细胞活跃;OCN是骨基质中的一类非胶原蛋白,在维持正常骨矿化和抑制异常羟基磷灰石结晶形成方面具有重要作用^[21-22]。本研究表明,行关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定术后,成骨细胞因子含量较高,能增强成骨细胞活力,抑制破骨细胞活力,为骨折愈合创造良好的局部微环境,同时可间接反应骨折愈合质量,这是关节镜组骨折愈合快速的重要原因。

综上所述,关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定治疗髌骨骨折,能有效减少术中出血量,减少体液免疫功能损害,缩短住院时间,促进骨折愈合,减轻患者疼痛程度,改善膝关节功能及扩大活动范围。本研究虽揭示了部分关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定促进髌骨骨折愈合的机制,但骨折愈合机制复杂,与骨生长因子、生长激素、胶原蛋白、胶原基因的表达等多方面因素有关,整个过程受多种骨代谢因子及其受体调控,微创术式对骨代谢因子受体及相关信号转导通路有何影响,还需进一步深入研究。

参 考 文 献 :

- [1] DAMROW D S, VALIN S E V. Patellar sleeve fracture with ossification of the patellar tendon[J]. *Orthopedics*, 2017, 40(2): e357-e359.
- [2] MARTIN J M, APPLIN D T, MCGRADY L M, et al. Biomechanical comparison of tension band fixation of transverse patella fractures with headless compression screws vs headed screws[J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(6): e240-e245.
- [3] 周天翼,郭仕鑫,李百通,等. 髌骨张力板固定系统治疗髌骨骨折的生物力学研究[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2018, 20(1): 62-67.
- [4] ZHOU T Y, GUO S X, LI B T, et al. A biomechanical study of patella tension plating system for patella fractures[J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2018, 20(1): 62-67. Chinese
- [4] 陈羽,王树强,房雷,等. 双滑轮技术结合"8"字张力带治疗髌骨下极粉碎性骨折[J]. *第二军医大学学报*, 2019, 40(10): 1135-1138.
- [4] CHEN Y, WANG S Q, FANG L, et al. Double-Pulley technique combined with 8-shaped tension band for fixation of comminuted fractures of distal patellar pole[J]. *Academic Journal of Second Military Medical University*, 2019, 40(10): 1135-1138. Chinese
- [5] 王健,唐晓波,董佩龙,等. 高强度缝线内固定治疗髌骨横形骨折的疗效观察[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2018, 32(6): 694-697.
- [5] WANG J, TANG X B, DONG P L, et al. Effectiveness of high strength suture fixation in treatment of transverse fracture[J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2018, 32(6): 694-697. Chinese
- [6] ROSER-PAGE S, VIKULINA T, YU K, et al. Neutralization of CD40 ligand costimulation promotes bone formation and accretion of vertebral bone mass in mice[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2018, 57(6): 1105-1114.
- [7] 王玲,冯琛,邢欣,等. 营养支持后机体免疫机能改善与老年骨折患者预后的相关性研究[J]. *河北医科大学学报*, 2018, 39(10): 1226-1227.
- [7] WANG L, FENG C, XING X, et al. The correlation between the improvement of immune function after nutritional support and the prognosis of elderly patients with fracture[J]. *Journal of Hebei Medical University*, 2018, 39(10): 1226-1227. Chinese
- [8] 陈鹏,胡伟文,李杨,等. 骨科损伤控制救治对四肢骨折患者血清骨代谢和炎症反应的影响[J]. *基因组学与应用生物学*, 2019, 38(5): 2415-2419.
- [8] CHEN P, HU W W, LI Y, et al. Effects of orthopedic injury control treatment on serum bone metabolism and inflammation in patients with limb fractures[J]. *Genomics and Applied Biology*, 2019, 38(5): 2415-2419. Chinese
- [9] 陈智能,徐杰,叶俊材,等. 三期辨证中药复方对老年性骨质疏松髌部骨折患者骨代谢标志物的影响[J]. *中华中医药杂志*, 2018, 33(7): 3196-3199.
- [9] CHEN Z N, XU J, YE J C, et al. Effects of Chinese herbal compound base on three periods syndrome differentiation of TCM on bone metabolism markers of patients with senile osteoporosis hip fracture[J]. *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, 2018, 33(7): 3196-3199. Chinese
- [10] 战美玲,田永萍. 补肾益骨方辨证加减联合碳酸钙D3片对围绝经期骨质疏松症患者疗效及其对骨代谢指标的影响[J]. *中国中医基础医学杂志*, 2019, 25(8): 1115-1118.
- [10] ZHAN M L, TIAN Y P. Syndrome differentiation of Bushen Yigu Fang combined with calcium carbonate D3 tablets on the efficacy

- of perimenopausal osteoporosis and its influence on bone metabolism indexes[J]. Chinese Journal of Basic Medicine in Traditional Chinese Medicine, 2019, 25(8): 1115-1118. Chinese
- [11] 刘开全, 王丽云, 刘学锋, 等. 关节镜下微创克氏针张力带内固定治疗髌骨骨折的效果分析[J]. 中国综合临床, 2019, 35(2): 116-119.
- [11] LIU K Q, WANG L Y, LIU X F, et al. Arthroscopic minimally invasive Kirschner wire tension band internal fixation in the treatment of patella fractures[J]. Clinical Medicine of China, 2019, 35(2): 116-119. Chinese
- [12] SHAO L, PANG N, YAN P, et al. Control of body temperature and immune function in patients undergoing open surgery for gastric cancer[J]. Bos J Basic Med Sci, 2018, 18(3): 289-296.
- [13] 阿依努尔, 韩婷婷, 孙治智. 开放性骨折患者手术部位感染对机体免疫功能及细胞因子的影响[J]. 热带医学杂志, 2019, 19(2): 211-213.
- [13] AYINUER, HAN T T, SUN Y Z. Effect of surgical site infection on immune function and cytokines expression in patients with open fractures[J]. Journal of Tropical Medicine, 2019, 19(2): 211-213. Chinese
- [14] YUAN L, LI W, HUO Q, et al. Effects of xylo-oligosaccharide and flavomycin on the immune function of broiler chickens[J]. PeerJ, 2018, 6: e4435.
- [15] TANG K, SUI L L, XU G, et al. Effects of different palliative jaundice reducing methods on immunologic functions in patients with advanced malignant obstructive jaundice[J]. Anticancer Res, 2017, 37(8): 4665-4670.
- [16] 段红光, 周爱静, 程崇勇, 等. 人免疫球蛋白对终末期肝病合并感染患者肝功能、免疫功能及凝血功能的干预作用[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2019, 11(1): 49-53.
- [16] DUAN H G, ZHOU A J, CHENG C Y, et al. Intervention of human immunoglobulin on liver function, immune function and coagulation function in patients with end-stage liver disease complicated with infection[J]. Journal of Molecular Diagnostics and Therapy, 2019, 11(1): 49-53. Chinese
- [17] KRIŠTIĆ J, ZAYTSEVA O O, RAM R, et al. Profiling and genetic control of the murine immunoglobulin G glycome[J]. Nat Chem Biol, 2018, 14(5): 516-524.
- [18] 李乐春, 井晟, 孙晓, 等. 丹红注射液联合骨肽注射液对老年骨质疏松性髌部骨折术后患者凝血功能及骨代谢指标的影响[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(18): 4479-4481.
- [18] LI L H, JING S, SUN X, et al. Effects of Danhong injection combined with osteopeptide injection on blood coagulation function and bone metabolism indexes in elderly patients with osteoporotic hip fractures after surgery[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2019, 39(18): 4479-4481. Chinese
- [19] 季祥, 纪泉, 孙凤坡, 等. 老年骨质疏松性转子间骨折患者长期使用特立帕肽的效果分析[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(12): 1352-1356.
- [19] JI X, JI Q, SUN F P, et al. Effect of long-term treatment with Teriparatide on osteoporotic intertrochanteric fracture in the elderly[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2018, 37(12): 1352-1356. Chinese
- [20] MIYAZAWA Y, SEKINE Y, SYUTO T, et al. Evaluation of bone turnover / quality markers and bone mineral density in prostate cancer patients receiving androgen deprivation therapy with or without denosumab[J]. Anticancer Res, 2017, 37(7): 3667-3671.
- [21] JAGIELSKA G, PRZEDLACKI J, BARTOSZEWICZ Z, et al. Bone mineralization and densitometric evaluation of vertebral fractures in women 6-21 years after the onset of anorexia nervosa symptoms[J]. Psychiatr Pol, 2017, 51(2): 231-146.
- [22] SANGUINETI R, MONACELLI F, PARODI A, et al. Vitamins D3 and K2 may partially counterbalance the detrimental effects of pentosidine in ex vivo human osteoblasts[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2016, 30(3): 713-726.

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

肖凯, 赵庆华, 张宽宽. 关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定对髌骨骨折患者骨代谢和体液免疫功能的影响[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(3): 51-58.

XIAO K, ZHAO Q H, ZHANG K K. Effect of minimally invasive Kirschner wire tension band internal fixation assisted by arthroscope on bone metabolism and humoral immune function in patients with patella fracture[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(3): 51-58. Chinese