

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.24.014

关节镜下微骨折术治疗膝关节软骨损伤的近期疗效分析

李文哲¹,孙建华¹,刘斌¹,庞巨涛¹,陈景环²

(河北省衡水市人民医院:1.运动医学科;2.康复医学科 053000)

【摘要】 目的 探讨关节镜下微骨折术对膝关节软骨损伤的近期疗效。方法 研究对象选自该院 2015 年 4 月至 2017 年 2 月收治的 114 例膝关节软骨损伤患者,按照随机数字表法将其分成两组,每组 57 例。其中观察组行关节镜下微骨折术治疗,对照组行关节清理术治疗,两组术后均行康复训练,比较两组近期疗效,以及手术前后关节液内白细胞介素-1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平变化情况。结果 观察组术后总有效率为 94.74%,与对照组(75.44%)比较明显上升($P<0.01$)。术后 3 个月两组 Tegner 评分及 HSS 评分与术前相比均有明显上升($P<0.01$),观察组术后 3 个月 Tegner 评分[(4.63 \pm 0.71)分]及 HSS 评分[(86.23 \pm 10.24)分]明显高于对照组同期($P<0.01$)。术后 3 个月两组关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平与术前相比均有明显降低($P<0.01$),观察组术后 3 个月关节液内 IL-1 β [(9.17 \pm 2.03)pg/mL]、TNF- α 水平[(10.17 \pm 2.75)pg/mL]明显低于对照组同期($P<0.01$)。观察组并发症发生率为 0,与对照组(7.02%)相比明显降低($P<0.05$)。结论 关节镜下微骨折治疗膝关节软骨损伤,能有效降低关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平,近期临床疗效满意。

【关键词】 膝损伤;关节镜下微骨折术;康复训练;膝关节软骨损伤;白细胞介素-1 β ;肿瘤坏死因子- α

【中图分类号】 R684.7

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-8348(2018)24-3177-04

Analysis on short-term effect of arthroscopic microfracture operation on cartilage injury of knee jointLI Wenzhe¹, SUN Jianhua¹, LIU Bin¹, PANG Jutao¹, CHEN Jinghuan²

(1. Department of Sports Medicine; 2. Department of Rehabilitation, Hengshui Municipal People's Hospital, Hengshui, Hebei 053000, China)

【Abstract】 **Objective** To observe the short-term effect of arthroscopic microfracture operation in treating cartilage injury of knee joint. **Methods** One hundred and fourteen cases of knee joint cartilage injury treated in this hospital from April 2015 to February 2017 were selected as the research subjects and divided into the observation group and control group according to the random number table, 57 cases in each group. The observation group were given arthroscopic microfracture surgery, while the control group conducted joint debridement. The two groups conducted the postoperative rehabilitation training. The short-term efficacies were compared between the two groups, and the changes of IL-1 β and TNF- α levels in the joint fluid were compared before and after the operation. **Results** The total effective rate in the observation group was 94.74%, which was significantly higher than 75.44% in the control group ($P<0.01$). The Tegner and HSS scores at postoperative 3 months in the two groups were significantly increased compared with those before operation ($P<0.01$). The Tegner score at postoperative 3 months in the observation group was (4.63 \pm 0.71) points and HSS score was (86.23 \pm 10.24) points, which were significantly higher than those in the control group ($P<0.01$). The levels of IL-1 β and TNF- α in the joint fluid at postoperative 3 months in the two groups were significantly decreased compared with those before operation ($P<0.01$), the levels of IL-1 β and TNF- α in joint fluid at postoperative 3 months in the observation group were (9.17 \pm 2.03) pg/mL and (10.17 \pm 2.75) pg/mL respectively, which were significantly lower than those in the control group ($P<0.01$). The occurrence rate of complications in the observation group was 0, which in the control group was 7.02% (4/57), the observation group was significantly decreased compared with the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The arthroscopic microfracture operation could treat cartilage injury of knee joint and effectively reduce the levels of IL-1 β and TNF- α in joint fluid with satisfactory short term clinical efficacy.

【Key words】 knee injuries; arthroscopic microfracture surgery; rehabilitation training; cartilage damage of knee joint; interleukin-1 β ; tumor necrosis factor- α

膝关节软骨由于缺少神经、血管及淋巴组织,缺乏血液供应,细胞代谢缓慢,因此损伤后很难自行修

复,即便是软骨损伤较小,也可能引发明显的临床症状及体征,最终引发关节退行性变^[1-2]。因此,膝关节软骨损伤发生后需给予有效的治疗,以促进关节功能的恢复,提高患者的生存质量。目前,手术治疗仍是膝关节软骨损伤的主要治疗方法,但传统的手术方式存在创伤大、出血量大、并发症多等缺点,不利于术后恢复^[3]。近年来,随着微创技术及临床医学的不断进步,关节镜下微骨折术由于具有微创、恢复快、操作简单等优点而被广泛应用于膝关节软骨损伤的治疗中^[4]。膝关节软骨损伤除了及时给予手术治疗外,科学合理的康复训练也有助于促进膝关节活动度及功能的恢复。笔者对关节镜下微骨折术在膝关节软骨损伤中的应用价值进行研究,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象选自本院 2015 年 4 月至 2017 年 2 月收治的 114 例膝关节软骨损伤患者,其中男 65 例,女 49 例;年龄 18~59 岁,平均(35.2±6.6)岁;病程 6~35 个月,平均(16.0±6.5)个月;软骨损伤面积 0.7~6.2 cm²,平均(4.0±1.2)cm²;软骨损伤程度(Outerbridge 分级)为Ⅱ级 37 例,Ⅲ级 44 例,Ⅳ级 33 例;损伤部位:左膝 54 例,右膝 60 例;损伤原因:运动损伤 87 例,交通事故伤 23 例,挤压伤 4 例。按照随机数字表将这 114 例患者随机分成观察组和对照组,每组 57 例。两组资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(表 1)。纳入标准:(1)经临床表现、影像学检查等确诊为膝关节软骨损伤,且均为单侧全层软骨缺损;(2)临床主要表现为膝关节反复疼痛及肿胀,活动时加重,经非甾体抗炎药物、休息、物理治疗等无法治愈;(3)无手术治疗史;(4)研究通过医院伦理委员会,患者签署同意书。排除标准:(1)膝关节以外的其他部位软骨缺损、剥脱性软骨炎、风湿性关节炎;(2)合并心、肺、肝、肾等重要脏器功能障碍;(3)合并血液系统疾病、免疫系统疾病、精神及神经系统疾病等;(4)体质量大于 1.5 倍标准体质量;(5)O 型腿、X 型腿。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 观察组行关节镜下微骨折术治疗,仰卧位,硬膜外麻醉,做标准的关节镜入口,以放置关节镜、水套管、手术器械。采用关节镜检查患侧膝关节,对膝关节内合并损伤进行处理,将增生滑膜切除,并对软骨缺损处的非健康软骨做全面清理,将软骨缺损处塑造成一个由正常组织围绕边缘垂直的池状,并清除缺损处基底部钙化软骨层。于软骨缺损处边缘采取微骨折尖锥垂直钻孔,连续螺旋状至软骨缺损中心,打孔操作做到分布均匀,保留 3~4 mm 孔间骨桥,以维持软骨下骨的完整性与功能性。当处理完整个软骨缺损部位后,用刮匙清除微骨折孔附近的骨碎屑。当微骨折孔渗出骨髓脂肪,血液形成血块

时,吸除关节内液体,取出关节镜。术后患膝采用冰袋间断冷敷 24~48 h。对照组行关节清理术治疗,采用刨刀、切刀、弯刮匙、探针等清除病灶处非健康软组织,一并清除病灶周围松动软骨组织,处理后对关节腔进行冲洗,清除碎屑,取出关节镜。术后患膝采用冰袋间断冷敷 24~48 h。

两组术后均视软骨损伤部位及大小等制订康复训练计划,被动活动依靠连续被动运动机(CPM)机进行,主动活动依靠减重系统,术前采用 Biodex 系统对膝关节肌群、肌力与关节活动度进行记录,在行康复训练时,根据指标变化情况调整训练方式及训练量。对股骨髁软骨缺损者,CPM 活动度从 0°~60°开始,每日适当增加活动度,术后 5 周关节被动活动度达 130°。主动活动在减重机器辅助下进行,术后 6 周时膝关节主动屈膝度应达 90°。对髌股关节面股骨滑车 0°~30°区软骨缺损,可于术后 48 h 下床活动,但 6 周内膝关节屈曲度应控制为 0°~20°,6 周后于减重机器辅助下逐步增加膝关节活动度及膝关节负重。

1.2.2 观察指标 (1)分别于术前、术后 3 个月采用 Tegner 膝关节运动功能评分标准、美国特种外科医院(HSS)膝关节功能评分标准评价两组患者的膝关节运动能力及功能恢复情况。①Tegner 膝关节运动功能评分列出 10 项可代表膝关节运动能力的动作,分值 1~10 分,患者根据所能完成动作的程度给出相应分值,得分越高表明膝关节运动能力越好。②HSS 膝关节功能评分通过综合评估膝关节疼痛、功能、活动度、肌力、屈曲畸形等,再减去扣分项,最终得到的分数即 HSS 评分分数。评分 85 分及以上为优,70~<85 分为良,>60~<70 分为中,60 分及以下为差。评分越高表明膝关节功能恢复越好。(2)分别于术前、术后 3 个月抽取关节液 2 mL,3 000 r/min 速度离心 5 min 后冻存待测。采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定关节液内白细胞介素-1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平。(3)统计两组术后并发症发生情况。

1.2.3 疗效评定 (1)显效:临床症状消失,关节功能恢复良好,HSS 评分大于 85 分,Tegner 评分大于 4 分,恢复正常的工作及劳动;(2)有效:主要症状基本消失,主要关节功能明显改善或基本恢复正常,HSS 评分 60~85 分,Tegner 评分 3~4 分;(3)无效:临床症状及功能均无明显改善,或病情加重。总有效为显效及有效之和。

1.3 统计学处理 采用 SPSS20.0 软件处理数据,计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料用率表示,组间采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 观察组术后显效 30 例,有效 24 例,无效 3 例,总有效率为 94.74%;对照组术后

表 1 两组一般资料比较

组别	n	男/女 (n/n)	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	病程 ($\bar{x}\pm s$,月)	软骨损伤面积 ($\bar{x}\pm s$,cm ²)	软骨损伤程度 Outeridge 分级(n)			损伤部位(n)		损伤原因(n)		
						Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	左膝	右膝	运动损伤	交通事故伤	挤压伤
观察组	57	31/26	35.8±5.8	16.3±5.7	4.05±1.15	18	21	18	28	29	42	12	3
对照组	57	34/23	34.5±6.2	15.7±5.2	3.98±1.05	19	23	15	26	31	45	11	1
χ^2/t		0.322	1.156	0.587	0.339		0.391		0.141		1.147		
P		0.570	0.250	0.558	0.735		0.823		0.708		0.564		

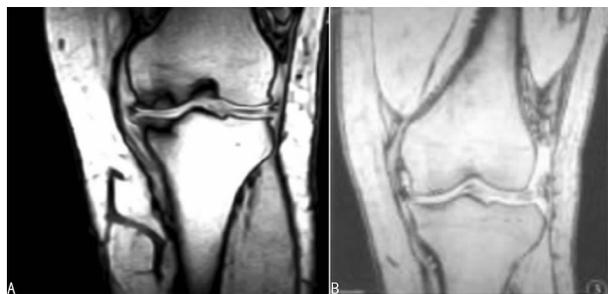
表 2 两组患者各指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	Tegner 评分(分)		HSS 评分(分)		IL-1 β (pg/mL)		TNF- α (pg/mL)	
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月
观察组	57	1.41±0.36	4.63±0.71 ^a	40.97±8.24	86.23±10.24 ^a	17.49±3.46	9.17±2.03 ^a	19.23±3.23	10.17±2.75 ^a
对照组	57	1.45±0.42	3.25±0.68 ^a	42.18±9.62	62.46±12.83 ^a	17.25±3.82	12.03±2.74 ^a	19.07±2.94	14.23±2.61 ^a
t		0.546	10.597	0.721	10.932	0.352	6.332	0.277	8.085
P		0.586	<0.01	0.472	<0.01	0.726	<0.01	0.783	<0.01

^a: P<0.05,与术前比较

显效 17 例,有效 26 例,无效 14 例,总有效率为 75.44%,两组比较差异有统计学意义($\chi^2 = 8.365$, P<0.05)。

2.2 两组患者 Tegner 评分及 HSS 评分比较 术后 3 个月两组 Tegner 评分及 HSS 评分与术前相比均有明显上升(P<0.01),观察组术后 3 个月 Tegner 评分及 HSS 评分明显高于对照组(P<0.01),见表 2。关节镜下微骨折术前、术后 1 年膝关节 MRI 见图 1。



A:术前;B:术后 1 年

图 1 膝关节 MRI 图像

2.3 两组关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平变化比较 术后 3 个月两组关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平与术前相比均有明显降低(P<0.01),观察组术后 3 个月关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平明显低于对照组(P<0.01),见表 2。

2.4 两组手术并发症发生情况比较 观察组未发生手术并发症;对照组发生 1 例关节内血肿,1 例关节感染,发生率为 7.02%,两组比较差异有统计学意义(P<0.05)。

3 讨论

在膝关节软骨损伤的治疗上可用的方法较多,如软骨移植术、关节清理术、软骨下骨钻孔技术、微骨折

技术等^[5-7]。软骨移植术最常用的是自体软骨移植,该术式能使正常的透明软骨得以重建,但缺点是修复缺损面积有限。软骨下骨钻孔技术、微骨折技术均属于骨髓刺激技术,目的在于促进多能干细胞的释放,进而促进软骨修复。其中软骨下骨钻孔技术是在软骨损伤处钻孔并穿透软骨下骨,使骨髓成分释放,促进软骨修复,但该方法在操作过程中会导致热量的过多生成,造成周围骨质坏死,影响手术疗效。关节清理术可清除关节腔内的软骨碎片及滑膜释放的炎性介质,短时间内能缓解疼痛等症状,但软骨缺损并未得以修复,因此术后膝关节功能恢复并不理想,临床疗效欠佳^[8]。与上述治疗方法相比,关节镜下微骨折术则具有独特优势,目前已成为膝关节软骨损伤的一线治疗方法。

关节镜下微骨折术最早由 STEADMAN 等应用于临床,经长期随访发现,该手术可取得明显的临床疗效^[9]。关节镜下微骨折术是一种在全关节镜下完成的微创软骨修复技术,该术式通过在软骨下钻孔促使骨髓渗血,软骨缺损部位可被血凝块填充,骨髓内间充质干细胞可在修复机制的调控下分化生成纤维软骨等替代组织,促进软骨缺损的修复^[10-11]。与软骨下骨钻孔技术相比,微骨折术使用的是关节镜手锥,不会导致热量的大量生成,且关节镜手锥具有多种角度,便于在膝关节内任意部位做垂直于骨面的操作,如髌骨、胫骨平台等,由于关节镜手锥可通过手力控制穿孔深度,故能避免力学支撑结构被破坏。在实施微骨折术时,对软骨损伤面积无特殊限制,较大面积关节软骨损伤同样适用。但一般认为,对由创伤引起的孤立软骨损伤采取微骨折术治疗,效果要优于由

退行性变引起的软骨缺损,且软骨损伤面积小于 4 cm² 的疗效要优于超过 4 cm²,年龄小于 40 岁疗效要优于超过 40 岁的患者^[12]。本研究结果显示,对膝关节软骨损伤患者实施关节镜下微骨折术总有效率明显高于关节清理术,并发症明显少于关节清理术。且微骨折术治疗组患者术后 3 个月 Tegner 评分、HSS 评分上升幅度也明显优于关节清理术。可见关节镜下微骨折术不仅疗效好,且具有较高的安全性。在行关节镜下微骨折术治疗时需要注意的是微骨折深度不应过深,防止损伤加大,乃至引起塌陷性骨折。此外,通常认为微骨折术孔间距越小越好,但不可互相贯通;对存在膝关节力线不正,膝内翻、膝外翻畸形者,应行高位股骨或胫骨远端截骨术,纠正负重力线。

关节软骨损伤后如不给予有效地治疗可引发病理改变,骨膜细胞会吞噬关节液内游离的软骨破坏产物,诱发慢性炎症过程。此外,滑膜细胞本身也会分泌释放炎症细胞因子,加重关节软骨破坏,从而形成恶性循环。研究证实,IL-1 β 、TNF- α 在各类关节疾病的病情进展及关节修复过程中可起到重要作用^[13]。关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平越高,上升越明显,表明关节病变越严重,反之则表明关节病变逐渐缓解^[14]。本研究中,两组患者术后 3 个月关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平与术前相比均有明显降低,但观察组降低更明显。表明关节镜下微骨折术联合康复训练相对于关节清理术联合康复训练能更有效地促进关节炎的缓解,减轻膝关节软骨损伤程度。考虑其机制主要是关节清理术能有效清除滑膜释放的炎症介质;而关节镜下微骨折术可明显修复软骨组织,促进膝关节功能的恢复,但具体的机制仍有待进一步研究。

综上所述,关节镜下微骨折术治疗膝关节软骨损伤可有效降低关节液内 IL-1 β 、TNF- α 水平,减轻关节软骨的病理损害,促进膝关节活动及功能的恢复,近期疗效确切,且无明显并发症,安全性高,具有较高的临床推广价值。

参考文献

[1] 潘勇泉,尚平,才忠民. 关节镜下微骨折术治疗膝关节软骨损伤的临床疗效观察[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版),2015,9(5):771-774.

[2] 董岩,崔鹏,周敬滨,等. 关节镜测量尺指导下微骨折术治疗膝关节软骨损伤的临床近期疗效观察[J]. 中国运动医学杂志,2016,35(5):478-480.

[3] 李钦宗,信金党,谷福顺. 关节镜下微骨折术修复关节软骨缺损的研究进展[J]. 中国内镜杂志,2015,21(2):166-170.

[4] BEHERY O, SISTON R A, HARRIS J D, et al. Treatment of cartilage defects of the knee; expanding on the existing algorithm[J]. Clin J Sport Med, 2014, 24(1): 21-30.

[5] OZMERIC A, ALEMDAROGLU K B, AYDOGAN N H. Treatment for cartilage injuries of the knee with a new treatment algorithm[J]. World J Orthop, 2014, 5(5): 677-684.

[6] 张利强,张绍伟,廖涛. 关节镜微骨折术治疗老年膝关节软骨损伤的疗效分析[J]. 西部医学, 2016, 28(8): 1122-1124, 1129.

[7] 韩成龙,温洪鹏,陈潮宇,等. 关节镜下微骨折术与 Pridie 钻孔术修复膝关节软骨全层损伤疗效对比研究[J]. 海南医学, 2016, 27(12): 1953-1955.

[8] 全海洋,康一凡,沈国华,等. 关节镜下微骨折术和关节清理术修复膝关节软骨缺失临床疗效对比研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(10): 1088-1089.

[9] TRUONG M D, CHUNG J Y, KIM Y J, et al. Histomorphochemical comparison of microfracture as a first-line and a salvage procedure; is microfracture still a viable option for knee cartilage repair in a salvage situation [J]. J Orthop Res, 2014, 32(6): 802-810.

[10] 扈佐鸿,王玉龙,蔡郑东,等. 微骨折加骨髓间充质干细胞移植治疗膝关节软骨损伤[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(14): 2243-2249.

[11] 肖勋刚,鲁世金,成明华,等. 关节镜辅助下微骨折技术联合玻璃酸钠关节腔注射治疗膝关节炎[J]. 广东医学, 2015, 36(10): 1512-1514.

[12] ENEA D, CECCONI S, CALCAGNO S, et al. Single-stage cartilage repair in the knee with microfracture covered with a resorbable polymer-based matrix and autologous bone marrow concentrate [J]. Knee, 2013, 20(6): 562-569.

[13] 刘宪民,杜明昌,柳椰,等. 猪膝关节软骨全层缺损、软骨下骨损伤后滑液中炎症因子水平变化[J]. 创伤与急危重病医学, 2015, 3(1): 9-12.

[14] 侯建鹏,刘鹏,姜胜峰,等. 电针结合运动康复训练对兔膝关节软骨损伤模型关节液中 IL-1 β 、TNF- α 表达的影响[J]. 中医药信息, 2016, 33(3): 84-87.

(收稿日期:2018-02-26 修回日期:2018-05-14)