doi:10.11659/jjssx.04E022018

·临床研究·

前交叉韧带损伤保留与不保留残端重建术后疗效的 Meta 分析

辜刘伟[1],刘冬雪[2],刘德森[3],王玉琦[1],阮思源[4],曹 洪[4] (1.十堰市人民医院创伤骨科,湖北 十堰 442000;2.福建中医药大学药学院,福建 福州 350000;3.十堰市人民医院骨关节科,湖北 十堰 442000;4.十堰市人民医院骨科中心,湖北 十堰 442000)

[摘 要] **目的** 通过 Meta 分析对前交叉韧带损伤保留与不保留残端重建的术后疗效进行比较。**方法** 通过数据库检索 2016 年 5 月至 2020 年 5 月关于保留残端与不保留残端重建前交叉韧带的文献。采用 Review Manager 5.3 软件对术后的 Lysholm 评分、IKDC 评分、Lachman 实验阳性率和术后被动活动察觉阈值(TTPDM)等进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 21 篇文献,包括 1 584 例患者,其中保残组 768 例,不保残组 816 例。2 组术后 Lachman 实验阳性率[*RD* = -0.03,95% *CI*(-0.10~0.05),*P* = 0.460]和 Tegner 评分[*SMD* = -0.02,95% *CI*(-0.21~0.16),*P* = 0.800]差异无统计学意义;2 组患者术后 6~12 个月 Lysholm 评分[*SMD* = 2.26,95% *CI*(1.54~2.98),*P* < 0.000 01]、术后 12 个月 Lysholm 评分[*SMD* = 0.28,95% *CI*(0.08~0.48),*P* = 0.005]、IKDC 评分[*SMD* = 0.87,95% *CI*(0.29~1.45),*P* = 0.003]、TTDPM[*SMD* = -1.15,95% *CI*(-1.77~-0.52),*P* = 0.000 3]、KT-1000/2000 前移距离[*SMD* = -0.20,95% *CI*(-0.39~-0.01),*P* = 0.040]、骨隧道扩大发生率[*RD* = -0.15,95% *CI*(-0.26~-0.04),*P* = 0.008]和滑膜覆盖良好率[*RD* = 0.27,95% *CI*(0.16~0.39),*P* < 0.000 1]比较差异有统计学意义。**结论** 保留残端的前交叉韧带重建术在术后Lysholm评分、恢复本体感觉、预防胫骨前移、骨隧道扩大和滑膜覆盖良好率方面较不保留残端前交叉韧带重建术更有优势。

[关键词] 前交叉韧带;保留残端;重建;Meta 分析

[中图分类号] R686.5 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-04-08

Meta analysis on the postoperative efficacies of reconstruction of the injured anterior cruciate ligament with and without remnant preservation

GU Liu-wei[1], LIU Dong-xue[2], LIU De-sen[3], WANG Yu-qi[1], RUAN Si-yuan[4], CAO Hong[4] (1. Department of Orthopedic Trauma, Shiyan People's Hospital, Shiyan Hubei 442000, China; 2. School of Pharmacy, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou Fujian 350000, China; 3. Department of Osteoarthrosis, Shiyan People's Hospital, Shiyan Hubei 442000, China; 4. Center of Orthopedics, Shiyan People's Hospital, Shiyan Hubei 442000, China)

Abstract: Objective To compare the postoperative efficacies of reconstruction of the injured anterior cruciate ligament with and without remnant preservation through Meta analysis. **Methods** The literatures regarding the reconstruction of anterior cruciate ligament with and without remnant preservation from May 2016 to May 2020 were searched from the database. The Meta analysis was conducted on the

[基金项目] 湖北省卫健委面上项目(WJ2021M052)

[10] Lyu X, Fu G, Feng C, et al. Clinical and radiological outcomes of combined acetabuloplasty with acetabular redirectional osteotomy and femoral shortening for children older than 9 years of age with developmental dysplasia of the hip: a retrospective case series[J]. J Pediatr Orthop B, 2020, 29(5): 417-423. doi: 10.1097/BPB.0000000000000774.

[11] Li Y, Hu W, Xun F, et al. Risk factors associated with unsatisfactory hip function in children with late-diagnosed developmental dislocation of the hip treated by open reduction[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2020, 106(7): 1373-1381. doi: 10.1016/j.otsr.2020.03.018.

[12] Ghaffari A, Kold S, Rahbek O. A review of outcomes associated with femoral neck lengthening osteotomy in patients with coxa brevis[J]. J Child Orthop, 2020, 14(5): 379-386. doi: 10.1302/1863-2548.14.200163.

[13] Saqib M, Salman M, Hayat S, et al. Developmental dysplasia of the hip in older children; prospects of functional and radiological outcome following a single stage triple procedure[J]. J Ayub Med Coll Abbottabad, 2019, 31(3): 427-431.

[14] 王 彭,杜智军,陆士蛟,等.3D 打印对儿童发育性髋关节脱位手术策略的应用价值探讨[J].临床小儿外科杂志,2018,17(4):252-258. doi:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.004.

[15] Goronzy J, Franken L, Hartmann A, et al. Acetabular- and femoral orientation after periacetabular osteotomy as a predictor for outcome and osteoarthritis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 846. doi: 10.1186/s12891-020-03878-y.

[16] Yonga Ö, Memişğlu K, Onay T. Early and mid-term results of Tönnis lateral acetabuloplasty for the treatment of developmental dysplasia of the hip[J]. Jt Dis Relat Surg, 2022, 33(1): 208-215. doi: 10.52312/jdrs.2022.397.

[17] Enishi T, Yagi H, Higuchi T, et al. Changes in muscle strength of the hip after rotational acetabular osteotomy: a retrospective study[J]. Bone Joint J, 2019, 101-B(11): 1459-1463. doi: 10.1302/0301-620X.101B11.BJJ-2019-0204.R1.

[18] Leijendekkers RA, Marra MA, Kolk S, et al. Gait symmetry and hip strength in women with developmental dysplasia following hip arthroplasty compared to healthy subjects: a cross-sectional study[J]. PLoS One, 2018, 13(2): e0193487. doi: 10.1371/journal.pone.0193487.

(编辑:魏 源)

Lysholm score, IKDC score, positive rate of Lachman test and the threshold to detection of passive motion (TTPDM), etc. after operation by Review Manager 5.3 software. **Results** A total of 21 literatures were contained, and 1 584 patients were included, with 768 patients in the remnant preservation group and 816 patients in the remnant without preservation group. There was no statistically significant difference in the positive rate of Lachman test ($RD = -0.03$, 95% $CI(-0.10 \sim 0.05)$, $P = 0.460$) or Tegner score ($SMD = -0.02$, 95% $CI(-0.21 \sim 0.16)$, $P = 0.800$) after operation between the two groups. There were statistically significant differences in the Lysholm score 6 to 12 months after operation [$SMD = 2.26$, 95% $CI(1.54 \sim 2.98)$, $P < 0.000\ 01$], Lysholm score 12 months after operation [$SMD = 0.28$, 95% $CI(0.08 \sim 0.48)$, $P = 0.005$], IKDC score after operation [$SMD = 0.87$, 95% $CI(0.29 \sim 1.45)$, $P = 0.003$], TTDPM [$SMD = -1.15$, 95% $CI(-1.77 \sim -0.52)$, $P = 0.000\ 3$], KT-1000/2000 displacement distance [$SMD = -0.20$, 95% $CI(-0.39 \sim -0.01)$, $P = 0.040$], incidence of bone tunnel enlargement [$RD = -0.15$, 95% $CI(-0.26 \sim -0.04)$, $P = 0.008$], and the good rate of synovial coverage [$RD = 0.27$, 95% $CI(0.16 \sim 0.39)$, $P < 0.000\ 1$] between the two groups. **Conclusion** The reconstruction of anterior cruciate ligament with remnant preservation has advantages of postoperative Lysholm score, recovery of proprioception, prevention of tibial anterior displacement, enlargement of bone tunnel and good rate of synovial coverage, compared with the reconstruction of anterior cruciate ligament without remnant preservation.

Keywords: anterior cruciate ligament; remnant preservation; reconstruction; meta analysis

前交叉韧带具有维持膝关节稳定性的作用,运动时容易导致其损伤。目前,前交叉韧带重建术是治疗前交叉韧带损伤的标准术式,但是由于韧带损伤会伴随血管、神经被牵拉损伤及腱骨界面难以愈合,所以重建手术的移植失败率较高[1]。而对于是否保留前交叉韧带残端说法不一,有些学者认为其内包含大量残留的血管和各种组织细胞,并可为腱骨前交叉韧带重建术后的腱骨界面提供所需的营养支持和有利的生长环境,其内残存的本体感受器对于膝关节的本体感觉恢复和功能恢复具有良好的促进作用[2-4]。而另一些学者则认为其内残存的组织会产生炎症因子进而对手术预后产生不利的影响,并对术中移植物的定位产生一定的影响,不利于术后骨隧道的愈合[5-7]。而目前对于保留与不保留残端的前交叉韧带重建术的选择和术后疗效的评估并没有确切的结论,且由于关节镜器材的不断更新换代及医师对于关节镜手术的熟练程度不断提升,减少了关节镜器材差异与医师技术水平不同对研究结果的影响。本研究对 2016 年 5 月至 2020 年 5 月报道的前交叉韧带重建术进行 Meta 分析,比较保留和不保留残端两种手术方式的术后效果和患者的满意程度,为前交叉韧带损伤重建术式的选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索

用计算机检索 Pubmed、Cochrane library、Embase、CNKI、VIP、WanFang、CBM 等数据库 2016 年 5 月至 2020 年 5 月与前交叉韧带重建术相关的文献。英文检索词:anterior cruciate ligament injury;anterior cruciate ligament reconstruction;remnant preservation;中文检索词:前交叉韧带损伤、前交叉韧带重建、保留残端。纳入标准:①国内外公开发表的保留或不保留残端重建前交叉韧带研究;②干预措施为保留或不保留残端,对两种手术方式的术后效果和患者满意度进行研究;③具有明确标准的术后评价指标;④研究类型为随机对照试验、回顾性研究、前瞻性研究或队列研究等;⑤研究对象随访无缺失且无数据不准确。排除标准:①无对照组的研究;②综述类文献;③动物实验;④重复发表的文献;⑤质量较低的文献;⑥会议论文。

1.2 资料提取

由 2 名研究者根据纳入和排除标准对所检索的文献进行筛选评估,当意见不一时,由第三方裁定。资料的提取包括:①文献的基本资料,如作者姓名、发表时间;②研究中 2 种术式组的患者数、男女比例、偏倚风险评估指标、术后评价指标及测量数值。

1.3 结局指标

主要指标:术后 Lysholm 评分、术后 IKDC 评分、术后 Lachman 实验阳性率;次要指标:术后被动活动察觉阈值(the threshold to detection of passive motion, TTDPM)、术后 KT-1000/2000 前移距离、术后 Tegner 评分、术后骨隧道扩大发生率、术后滑膜覆盖良好率。

1.4 统计学方法

运用 Cochrane 协作网提供的 Reman 5.3 软件进行 Meta 分析,以 χ^2 检验验证研究的异质性,以 $P \geqslant 0.1$ 且 $I^2 < 50\%$ 为标准,当异质性较低时运用固定效应模型,当研究具有明显的异质性,排除临床异质性后,运用随机效应模型分析。连续型变量以标准化均数差(*standardized mean difference*, *SMD*)进行分析,二分类变量以相对危险度(*risk difference*, *RD*)分析,并计算两种术式评价指标的 95% *CI*,运用 χ^2 检验求出 P 值,$P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 检索结果

通过初步检索获得 1 879 篇中英文文献,排除重复文献后剩余 547 篇,阅读文献题目和摘要并排除不

相关文献后剩余69篇,仔细阅读全文排除综述和数据不全者后最终纳入21篇文献,包括中文文献11篇[8-18],英文文献10篇[6,19-28];共纳入患者1 584例,根据文献中重建前交叉韧带是否保留残端分为保残组与不保残组,其中保残组768例,不保残组816例。文献筛选流程见图1。

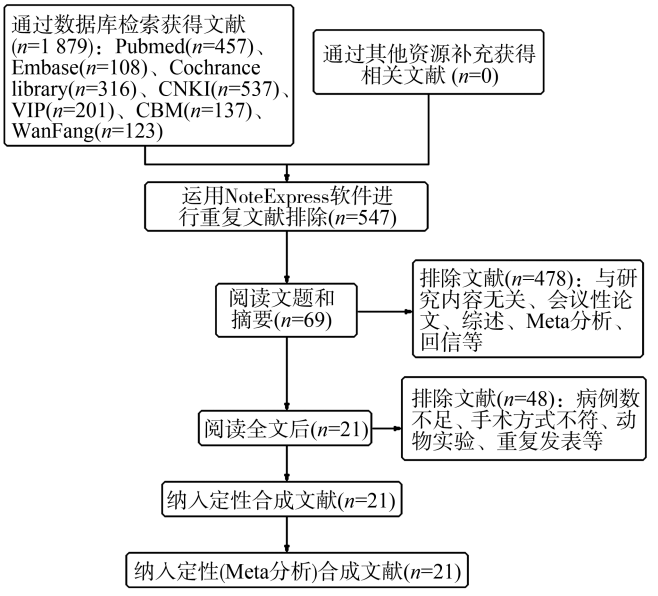


图1 文献筛选流程图

2.2 纳入文献的一般情况、质量及偏倚风险评价

纳入研究的21篇文献的证据质量相对较高,且论证合理性强。有5篇文献使用了准确合理的随机方法,有17篇文献的随访时间在12个月及以上,随访期充足;且21篇文献均在前交叉韧带损伤后3周内采用重建手术治疗,术后均遵医嘱进行良好的康复训练。以证据质量分级和推荐强度系统为基准,将此次纳入文献的研究方法学质量进行评价,均为中等质量证据。纳入文献的基本特征见表1。以Cochrane协助网提供的偏倚风险评估方法,对纳入的21篇文献进行偏倚风险评价,具体结果见图2、3。

2.3 术后Lysholm评分

共有17篇文献提供了前交叉韧带重建术后Lysholm评分,其中保残组607例,不保残组615例,异质性检验结果显示$P \leqslant 0.000\ 01$,$I^2 = 94\%$,表明2组术后Lysholm评分的研究异质性较大。亚组分析如图4,运用随机效应模型进行分析,术后6~12个月保残组术后Lysholm评分高于不保残组[$SMD = 2.26$,95% $CI(1.54 \sim 2.98)$,$P < 0.000\ 01$];术后12个月保残组术后Lysholm评分也较不保残组高[$SMD = 0.28$,95% $CI(0.08 \sim 0.48)$,$P = 0.005$];术后12~24个月2组术后Lysholm评分无明显差异[$SMD = -0.12$,95% $CI(-0.38 \sim 0.14)$,$P = 0.360$]。

表1 纳入文献的基本特征

第一作者	时间	随访时间(月)	文献类型	保留残端(是/否)	观察指标	男/女
Mona[6]	2019	15	RCT	15/15	①	30/0
白晓伟[8]	2019	13	非RCT	40/40	①②	43/37
杨升全[9]	2017	12	RCT	40/40	①③④	49/31
王高远[10]	2017	12	RCT	28/28	①②	35/21
杨勇[11]	2016	12	非RCT	35/35	①②③	42/28
王勇[12]	2019	6	非RCT	30/30	①②④⑤	35/25
罗程[13]	2017	24	非RCT	20/28	①④⑤	28/20
左金增[14]	2016	12	非RCT	50/48	①②⑥	53/45
罗廷虎[15]	2016	6	RCT	30/30	①③④	38/22
刘绍然[16]	2017	6	非RCT	32/32	①②	35/29
陈北北[17]	2017	24	RCT	18/18	①②	16/20
姚望[18]	2020	12	非RCT	25/25	①②④⑥	40/10
Chen[19]	2019	20	RCT	15/15	①⑥	17/13
Andonovski[20]	2017	7	RCT	33/33	④	58/8
Kim[21]	2019	12	非RCT	42/33	①②③⑥⑧	63/12
Choi[22]	2017	15	非RCT	93/69	①③	139/23
Takahashi[23]	2019	18	非RCT	32/43	①②⑥	40/35
Masuda[24]	2018	12	非RCT	40/39	①⑥⑦⑧	38/41
Nakayama[25]	2017	12	非RCT	50/75	⑤	68/57
Naraoka[26]	2018	12	非RCT	23/25	⑥⑦⑧	19/29
Oka[27]	2013	12	非RCT	77/115	⑤⑦	101/91

注:①术后Lysholm评分;②术后IKDC评分;③术后Lachman实验阳性率;④术后TTDPM;⑤术后KT-1000/2000前移距离;⑥术后Tegner评分;⑦术后骨隧道扩大发生率;⑧术后滑膜覆盖良好率

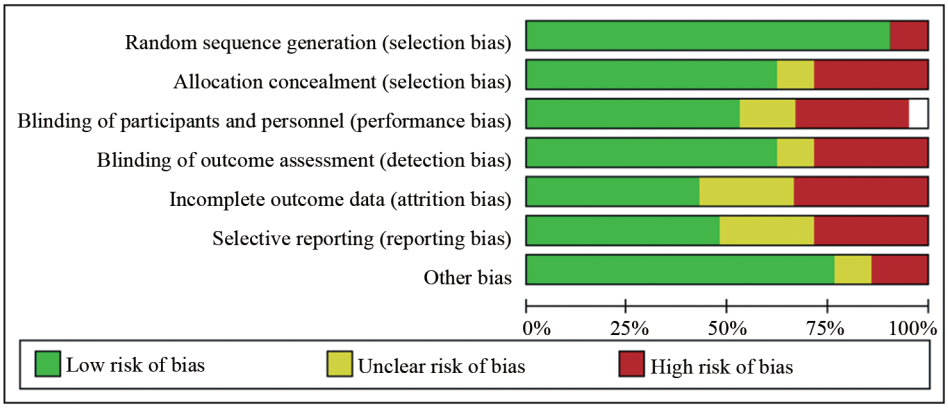


图2 纳入文献的偏倚风险图

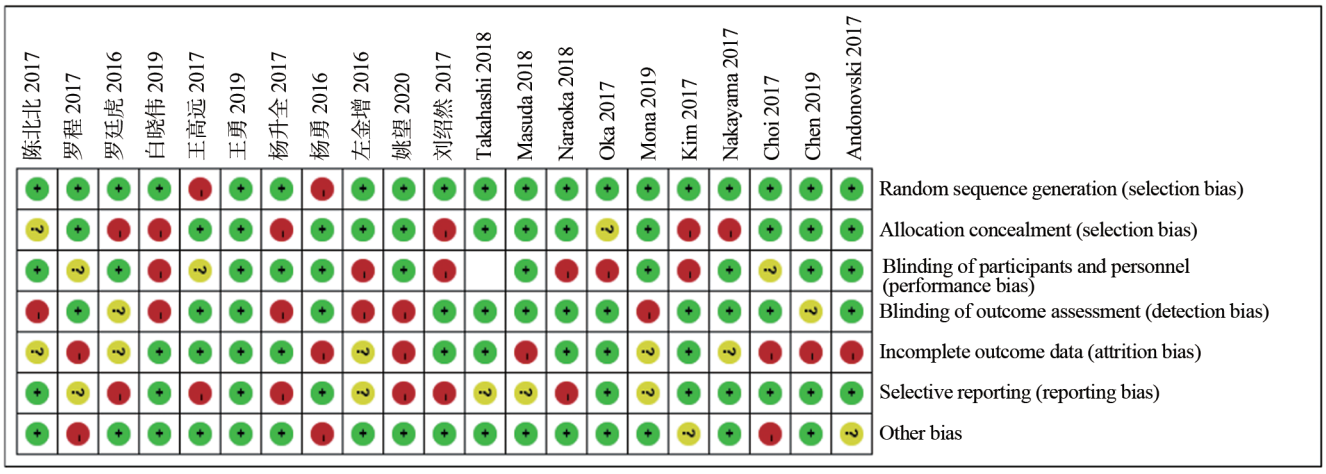


图 3 偏倚风险总结图

2.4 术后 IKDC 评分

纳入文献共有 10 篇比较了术后 IKDC 评分，其中保残组和不保残组各 332 例患者，异质性检验结果示 $P<0.000\ 01$，$I^2=92\%$，说明 2 组术后 IKDC 评分的研究异质性较大。排除临床异质性后，采用随机效应模型进行分析，各研究的保残组术后 IKDC 评分明显高于不保残组[$SMD=0.87$，95% CI（0.29～1.45），$P=0.003$]，见图 5。去除研究中非 RCT 研究后行敏感性分析[$SMD=0.20$，95% CI（−0.21～0.61），$P=0.610$]，可知研究异质性来源于非 RCT 研究。

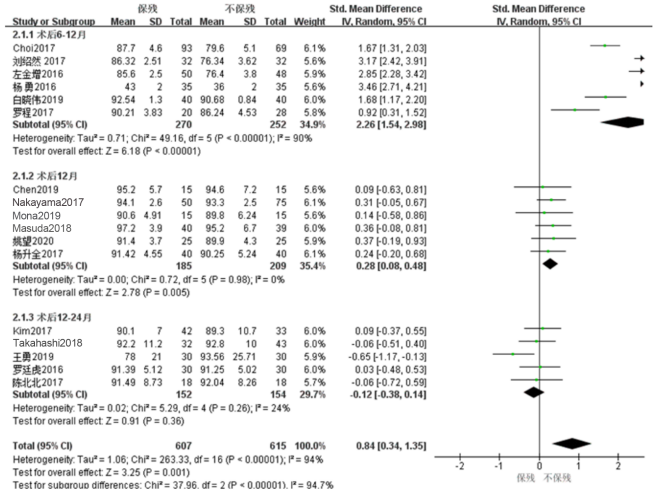


图 4 术后 Lysholm 评分亚组分析森林图

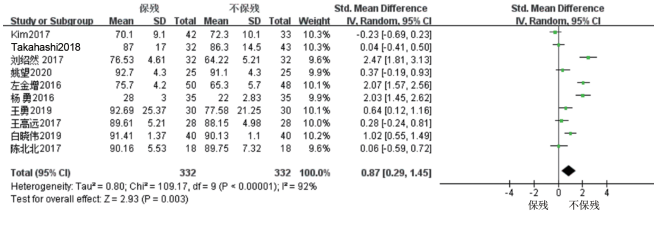


图 5 术后 IKDC 评分

2.5 术后 Lachman 实验阳性对比

有 5 篇文献报道了术后 Lachman 实验的结果，其中保残组 46 例，不保残组 43 例，异质性分析示 $P=0.610$，$I^2=0$，此项研究无异质性，采用固定效应模型进行分析，2 组术后 Lachman 实验阳性率差异无统计学意义[$RD=-0.03$，95% CI（−0.10～0.05），$P=0.460$]，见图 6。

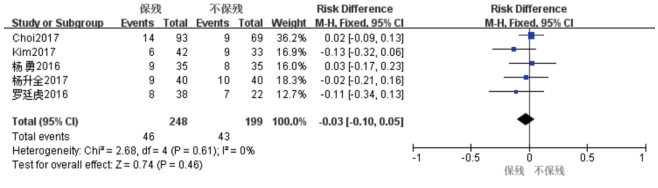


图 6 术后 Lachman 实验

2.6 术后 TTDPM 对比

有 6 篇文献报道了术后 TTDPM，其中保残组 178 例，不保残组 128 例，异质性分析示 $P=0.001$，$I^2=81\%$，2 组术后 TTDPM 研究异质性明显，采用随机效应模型进行分析，保残组术后 TTDPM 低于不保残组[$SMD=-1.15$，95% CI（−1.77～−0.52），$P=0.000\ 3$]，见图 7。

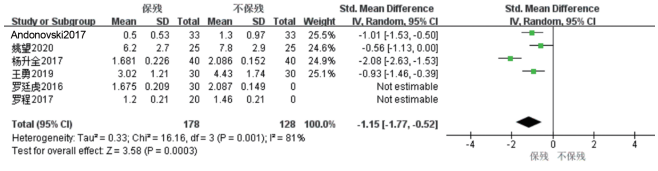


图 7 术后 TTDPM 对比

2.7 术后 KT-1000/2000 前移距离

共有 4 篇文献报道术后 KT-1000/2000 前移距离，其中保残组 177 例，不保残组 248 例，异质性检验结果示 $P=0.370$，$I^2=5\%$，2 组术后 KT-1000/2000 前移距离的研究无明显异质性，故采用固定效应模型进行分析，保残组术后 KT-1000/2000 前移距离小于不保残组[$SMD=-0.20$，95% CI（−0.39～−0.01），$P=0.040$]，见图 8。

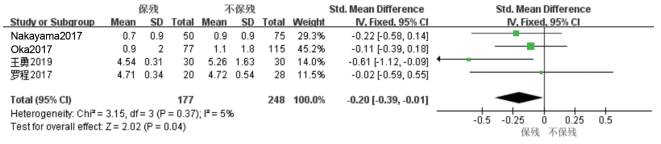


图 8 术后 KT-1000/2000 前移距离

2.8 术后 Tegner 评分

有 7 篇文献报道术后 Tegner 评分,其中保残组 229 例,不保残组 228 例,异质性分析示 $P=0.360$,$I^2=9\%$,2 组术后 Tegner 评分的研究无明显异质性,故采用固定效应模型进行分析,2 组术后 Tegner 评分比较,差异无统计学意义($SMD=-0.02$,95% $CI=-0.21\sim0.16$,$P=0.800$),见图 9。

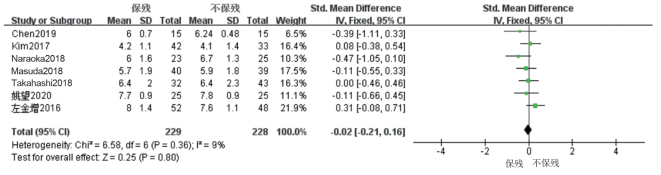


图 9 术后 Tegner 评分

2.9 术后骨隧道扩大发生率

共有 3 篇文献统计了术后骨隧道扩大发生率,其中保残组 140 例,不保残组 179 例,异质性分析示 $P=0.310$,$I^2=14\%$,2 组术后骨隧道扩大发生率的研究无明显异质性,故选用固定效应模型进行分析,保残组术后骨隧道扩大发生率低于不保残组[$RD=-0.15$,95% $CI(-0.26\sim-0.04)$,$P=0.008$],见图 10。

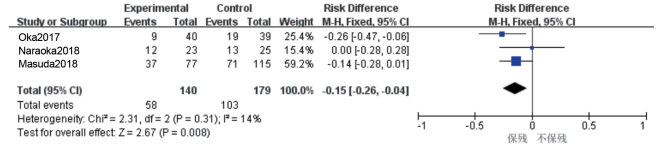


图 10 术后骨隧道扩大发生率

2.10 术后滑膜覆盖良好率

有 3 篇文献报道了术后滑膜覆盖良好率,其中保残组 135 例,不保残组 106 例,异质性分析示 $P=0.150$,$I^2=47\%$,无明显异质性,故采用固定效应模型分析,保残组术后滑膜覆盖良好率明显高于不保残组[$RD=0.27$,95% $CI(0.16\sim0.39)$,$P<0.000\ 01$],见图 11。

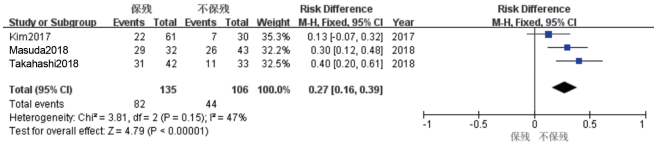


图 11 术后滑膜覆盖良好率

3 讨论

3.1 前交叉韧带残端的解剖特点

前交叉韧带是维持膝关节稳定的重要结构,起于股骨外侧髁的内侧面,并斜向前下方,止于胫骨髁间隆起的前部和内、外侧半月板的前角,分为前内侧束和后外侧束,而其除了能防止胫骨向前移位之外,在膝关节的本体感觉上也有很大的作用[29]。Gao 等[30]在前交叉韧带的残端中发现大量的 Ruffini 小体和游离神经末梢,且这些末梢可将膝关节韧带的牵拉刺激转化为神经信号,以神经冲动的形式通过反射弧传到中枢神经系统,并反馈到膝关节产生保护性调节。Fu 等[31]的研究发现,前交叉韧带的残端可分离培养出一种可在细胞因子作用下分化为成骨细胞的特殊细胞,且其增殖分化特性与间充质干细胞相似。有研究显示,前交叉韧带残端的活检组织中存在较多的内皮细胞、成纤维细胞和星形胶质细胞等,分离培养后残存的韧带和滑膜中显示有较多的新生血管形成[32-33]。

3.2 术式选择及进展

急性前交叉韧带损伤是骨科常见的疾病,前交叉韧带的完整是保证膝关节稳定的决定性因素之一,其损伤后患者将出现下肢行走不稳,并加剧膝关节软骨和半月板的磨损,使膝关节疼痛和功能受限,影响患者生活[33-34]。目前有文献报道,50% ~60% 的急性前交叉韧带损伤在保守治疗后,膝关节功能仍无法恢复,需经关节镜下重建前交叉韧带,但该术式中残端保留与否,对于患者术后膝关节的功能恢复和生活质量有很大影响[35]。本研究纳入 21 篇文献,从术后的 Lysholm 评分、IKDC 评分、Lachman 实验、TTDPM、KT-1000/2000 前移距离、Tegner 评分、骨隧道扩大发生率和滑膜覆盖良好率进行分析。其中 TTDPM 是对术后膝关节本体感觉的评估,在本研究中,保残组的术后 TTDPM比不保残组低,表明保留残端的前交叉韧带重建术能加速患膝本体感觉的恢复。Lachman 实验是利用胫骨向前或向后的活动度来评估前交叉韧带完整性的方法,而本研究在 Lachman 实验阳性率上 2 组无统计学差异,表明保留残端与否对于膝关节前交叉韧带的连续性无太大影响。胫骨前移方面,本次 Meta 分析结果显示,保残组较不保残组发生胫骨前移的幅度更小,保留残端的前交叉韧带对于维持膝关节的稳定性更具优势。在术后膝关节功能恢复方面,保残组在 Lysholm 评分和 IKDC 评分上较不保残组高,说明保留残端对于患者术后膝关节功能的恢复有一定的促进作用。

在关节镜下重建前交叉韧带的过程中,前交叉韧带移植物首先会经历炎症坏死的过程,然后在各种细胞因子的作用下进行血运的重建和组织塑性等步骤,Trocan 等[36]研究前交叉韧带残端时发现其包含较多的 $CD34^+$ 纤维细胞,可以在术后促进血管重建,而残存在残端韧带和滑膜中的微血管也可以加速重建术后

移植物的血运重塑和再通。Choi 等[22]的研究认为胫骨残端附着的纤维和滑膜是前交叉韧带的主要血供来源,而髌下脂肪垫和滑膜血管也能提供一部分的血供。也有研究显示,胫骨残端的组织中含有大量促进腱骨界面生长的营养和细胞因子,对于移植物的存活有很大的促进作用[12]。保留残端对于术后滑膜良好覆盖有很大的促进作用,而良好的滑膜覆盖可为腱骨界面的生长提供血运支持。Yanagisawa 等[28]在对于前交叉韧带重建术后骨隧道扩大的研究中得出,保留残端可在一定程度上避免骨隧道的扩大,而术后骨隧道的控制是重建术成功的关键。并且保留的残端韧带可以使移植物与骨隧道的缝隙更小,使骨隧道更窄,对关节内的渗出液起到良好的隔绝作用,降低了关节内的炎症因子对骨隧道及移植物的影响。Nayak 等[37]在对残端的研究中发现,残端中残留的神经细胞和末梢神经对于术后神经冲动的产生和反射弧的重建有很大的促进作用。然而一些研究发现保留残端对前交叉韧带重建术中的视野有一定的干扰,会影响临床医师对骨隧道的定位,并有可能导致术后前交叉韧带移植物撞击髁间窝或后交叉韧带,进而导致术后患者膝关节屈伸活动时疼痛,降低患者术后的生活质量[38-39]。但这些问题可以通过加强术前查体和 MRI 等检查充分了解损伤的前交叉韧带结构,在术中标记残端,采用前内侧入路定位骨隧道,以及加强医师对于重建术的熟悉程度来解决。

本研究也存在一些不足,包括:①在纳入文献中的评价指标并没有涉及到患者经济情况、基础疾病或医师的手术水平等问题。②此次 Meta 分析中很多评价指标都存在一定的异质性,术后 Lysholm 评分与 IKDC 评分异质性来源于研究中的非 RCT 研究,而术后 TTDPM 对比的异质性可能是由于样本量的差异和术后随访的差异导致。③本研究检索的数据库不够全面,未覆盖全部的研究病例,有可能出现选择性偏倚。④术中、术后由于测量工具及标准的偏差,可能会存在测量偏倚。⑤各研究的术者对于手术的入路和熟悉程度不一,可能导致患者术后结局指标并不是同一标准。鉴于此,本研究的结论仍需要多中心的共同合作及今后的临床研究予以证实。

本研究通过对近 10 年国内外关于保留残端与不保留残端前交叉韧带重建术的有效性和安全性研究进行分析,利用最新的研究数据,尽量减少研究中的各种偏倚,并从中发现两种术式术后疗效的优缺点,保留前交叉韧带残端的重建术在术后 Lysholm 评分、恢复本体感觉、胫骨前移、骨隧道扩大率和滑膜覆盖良好率方面较不保留前交叉韧带残端重建术更有优势,为今后临床医师对术式的选择提供有效的依据。

[参考文献]

[1] Muneta T, Koga H. Anterior cruciate ligament remnant and its values for preservation[J]. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol, 2016,7:1-9. doi:10.1016/j.asmart.2016.09.002.

[2] Haviv B, Kittani M, Yaari L, et al. The detached stump of the torn anterior cruciate ligament adheres to the femoral notch wall and then to the posterior cruciate ligament within 6 months from injury[J]. Knee Surg Sport TR A, 2019, 27(8):2653-2658. doi:10.1007/s00167-018-5293-8.

[3] Tie K, Chen LB, Hu DC, et al. The difference in clinical outcome of single-bundle anterior cruciate ligament reconstructions with and without remnant preservation: a meta-analysis[J]. Knee, 2016, 23(4):566-574. doi:10.1016/j.knee.2015.07.010.

[4] Nayak M, Nag HL, Nag TC, et al. Ultrastructural characterization of cells in the tibial stump of ruptured human anterior cruciate ligament, their changes and significance with duration of injury[J]. Med Mol Morphol, 2020, 53(2):86-93. doi:10.1007/s00795-019-00233-6.

[5] Wang H, Liu ZM, Li YW, et al. Is remnant preservation in anterior cruciate ligament reconstruction superior to the standard technique? A systematic review and meta-analysis[J]. Biomed Res Int, 2019, 2019:1652901. doi:10.1155/2019/16529015.

[6] Mana SF, Mohammed SA, Sahar MA, et al. The effect of propriocetion training after ACL reconstruction: standard verus sturp preservation technique[J]. Physiother Pract Res, 2019, 40:69-75. doi:10.3233/PRP-180127.

[7] Jiang LS, Zhang L, Huang WH, et al. The effect of proprioception training on knee kinematics after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized control trial[J]. J Back Musculoskelet, 2022, 35(5):1085-1095. doi:10.3233/BMR-210201.

[8] 白晓伟,陈戎波. 膝关节镜下前交叉韧带保残重建对膝关节本体感觉的影响[J]. 健康大视野,2019(24):25.

[9] 杨升全,王 静,陈 康,等. 关节镜下前交叉韧带重建保留残端的临床探讨[J]. 医药前沿,2017,7(29):133-134.

[10] 王高远,李 博,王 瑞,等. 关节镜下胫骨端保残重建治疗前交叉韧带损伤的疗效分析[J]. 安徽医学,2017,38(11):1399-1402.

[11] 杨 勇,徐红革,邱志杰,等. 关节镜下保留与清除断裂前交叉韧带残端重建术后疗效比较[J]. 蚌埠医学院学报,2016,41(8):1017-1020.

[12] 王 勇. 关节镜下保留残端重建术治疗前交叉韧带损伤的疗效观察[J]. 中国实用医刊,2019,46(7):52-54.

[13] 罗 程,蔡贤华,魏世隽,等. 关节镜下保留残端与非保留残端重建前交叉韧带的临床疗效分析[J]. 创伤外科杂志,2017,19(4):262-265.

[14] 左金增,史福东. 关节镜下腓骨长肌腱保留残端重建前交叉韧带的临床研究[J]. 中国医药,2016,11(10):1530-1533.

[15] 罗廷虎. 膝关节镜下保留残端重建前交叉韧带对膝关节本体感觉恢复的影响观察[J]. 当代临床医刊,2016,29(1):1895.

[16] 刘绍然. 关节镜下保留残端腓骨长肌腱重建前交叉韧带临床效果观察[J]. 实用中西医结合临床,2017,17(8):78-80.

[17] 陈北北. 保留前交叉韧带残端重建术对膝关节功能的影响[J]. 调查分析,2017,27(10):254. doi:10.3969/j.issn.1004-7484.2017.10.39.

[18] 姚 望,潘剑英,曾 春. 保残重建前交叉韧带对膝关节运动学特征的影响[J]. 中华关节外科杂志(电子版),2020,14(1):24 - 32.

[19] Chen TZ,Wang YS,Li XS. Anterior cruciate ligament reconstruction using an anterior cruciate ligament stump[J]. Videosurgery Miniinv,2019,14(3):461 - 467. doi:10.5114/wiitm.2019.81305.

[20] Andonovski A,Topuzovska S,Samardziski M,et al. The influence of anterior cruciate ligament remnant on postoperative clinical results in patients with remnant preserving anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Open Access Maced J Med Sci,2017,5(5):624 - 629. doi:10.3889/oamjms.2017.096.

[21] Kim SJ,Choi CH,Chun YM,et al. Anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone autograft with remnant preservation:comparison of outcomes according to the amount of remnant tissue[J]. J Knee Surg,2019,32(9):847 - 859. doi:10.1055/s - 0038 - 1669902.

[22] Choi S,Kim MK,Kwon YS,et al. Clinical and arthroscopic outcome of single bundle anterior cruciate ligament reconstruction:comparison of remnant preservation versus conventional technique[J]. Knee,2017,24(5):1025 - 1032. doi:10.1016/j.knee.2017.05.012.

[23] Takahashi T,Kimura M,Hagiwara K,et al. The effect of remnant tissue preservation in anatomic double-bundle ACL reconstruction on knee stability and graft maturation[J]. J Knee Surg,2019,32(6):565 - 576. doi:10.1055/s - 0038 - 1660513.

[24] Masuda T,Kondo E,Onodera J,et al. Effects ofremnant tissue preservation on tunnel enlargement after anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using the hamstring tendon[J]. Orthop J Sports Med,2018,6(12):2325967118811293. doi:10.1177/2325967118811293.

[25] Nakayama H,Kambara S,Iseki T,et al. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with and without remnant preservation:comparison of early postoperative outcomes and complications[J]. Knee,2017,24(5):1039 - 1046. doi:10.1016/j.knee.2017.05.008.

[26] Naraoka T,Kimura Y,Tsuda E,et al. Does remnant preservation influence tibial tunnel enlargement or graft-to-bone integration after double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring autografts and suspensory fixation? A computed tomography and magnetic resonance imaging evaluation[J]. Orthop J Sports Med,2018,6(8):2325967118790238. doi:10.1177/2325967118790238.

[27] Oka S,Matsumoto T,Kubo S,et al. Local administration of low-dose simvastatin-conjugated gelatin hydrogel for tendon-bone healing in anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Tissue Eng Part A,2013,19(9/10):1233 - 1243. doi:10.1089/ten.TEA.2012.0325.

[28] Yanagisawa S,Kimura M,Hagiwara K,et al. The remnant preservation technique reduces the amount of bone tunnel enlargement following anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc,2018,26(2):491 - 499. doi:10.1007/s00167 - 017 - 4679 - 3.

[29] Lee BI,Kim BM,Kho DH,et al. Does the tibial remnant of the anterior cruciate ligament promote ligamentization?[J]. Knee,2016,23(6):1133 - 1142. doi:10.1016/j.knee.2016.09.008.

[30] Gao F,Zhou JB,He C,et al. A morphologic and quantitative study of mechanoreceptors in the remnant stump of the human anterior cruciate ligament[J]. Arthroscopy,2016,32(2):273 - 280. doi:10.1016/j.arthro.2015.07.010.

[31] Fu W,Li Q,Tang X,et al. Mesenchymal stem cells reside in anterior cruciate ligament remnants in situ[J]. Int Orthop,2016,40(7):1523 - 1530. doi:10.1007/s00264 - 015 - 2925 - 1.

[32] Noonan BC,Bachmaier S,Wijdicks CA,et al. Independent suture tape reinforcement of tripled smaller-diameter and quadrupled grafts for anterior cruciate ligament reconstruction with tibial screw fixation:a biomechanical full construct model[J]. Arthroscopy,2020,36(2):481 - 489. doi:10.1016/j.arthro.2019.06.036.

[33] Wang HD,Wang FS,Gao SJ,et al. Remnant preservation technique versus standard technique for anterior cruciate ligament reconstruction:a meta-analysis of randomized controlledtrials[J]. J Orthop Surg Res,2018,13(1):231. doi:10.1186/s13018 - 018 - 0937 - 4.

[34] Li B,Wang YT,Bai LH,et al. Changes of mechanoreceptors in different-state remnants of ruptured anterior cruciateligament[J]. Int Orthop,2018,42(11):2613 - 2618. doi:10.1007/s00264 - 018 - 3933 - 8.

[35] Nayak M,Nag HL,Nag TC,et al. Ultrastructural and histological changes in tibial remnant of ruptured anterior cruciate ligament stumps:a transmission electron microscopy and immunochemistry-based observational study[J]. Musculoskelet Surg,2020,104(1):67 - 74. doi:10.1007/s12306 - 019 - 00599 - x.

[36] Trocan I,Ceausu RA,Jitariu AA,et al. Healingpotential of the anterior cruciate ligament remnant stump[J]. In Vivo,2016,30(3):225 - 230.

[37] Nayak M,Nag HL,Gaba S,et al. Quantitative correlation of mechanoreceptors in tibial remnant of ruptured human anterior cruciate ligament with duration of injury and its significance:an immunohistochemistry-based observational study[J]. J Orthop Traumatol,2018,19(1):5. doi:10.1186/s10195 - 018 - 0498 - 7.

[38] Papalia R,Torre G,Papalia G,et al. Arthroscopic primary repair of the anterior cruciate ligament in adults:a systematic review[J]. Brit Med Bull,2019,131(1):29 - 42. doi:10.1093/bmb/ldz019.

[39] Belk JW,Kraeutler MJ,Marshall HA,et al. Quadriceps tendon autograft for primary anterior cruciate ligament reconstruction:a systematic review of comparative studies with minimum 2-year follow-up[J]. Arthroscopy,2018,34(5):1699 - 1707. doi:10.1016/j.arthro.2018.01.047.

(编辑:刘 艺)