

· 文献研究 ·

全膝关节置换术与关节镜下滑膜切除术 治疗晚期膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎的 Meta 分析

彭德强¹, 林志东¹, 钟礼伦¹, 牛维²

(1. 广州中医药大学第二临床医学院, 广东 广州 510405;

2. 广东省中医院, 广东 广州 510120)

摘要 目的:评价全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)与关节镜下滑膜切除术(arthroscopic synovectomy, AS)治疗晚期膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎(pigmented villonodular synovitis, PVNS)的临床疗效和安全性。**方法:**以“色素沉着绒毛结节性滑膜炎”“关节镜”“膝关节置换”为中文检索词,以“pigmented villonodular synovitis”“arthroscope”“endoscopes”“total knee arthroplasty”“knee replacement arthroplasties”“replacement, total knee”“knee arthroplasty”为英文检索词,以计算机检索为主,手工检索、参考文献追溯为辅,检索中国知网、维普网、万方数据库及 PubMed、Embase、the Cochrane Library 建库至 2021 年 2 月收集的 TKA 与 AS 治疗晚期膝关节 PVNS 的相关文献。筛选文献、提取数据,并对纳入的研究进行质量评价后,进行 Meta 分析。**结果:**初检共检出文献 36 篇,其中中文文献 29 篇,英文文献 7 篇;经筛选后最终纳入文献 8 篇,均为中文文献。Meta 分析结果显示,TKA 组术后膝关节 Lysholm 评分高于 AS 组 [$I^2 = 3\%$, $P = 0.310$, $MD = 7.93$, $95\% CI(5.72, 10.13)$, $P = 0.000$], 膝关节活动度大于 AS 组 [$I^2 = 19\%$, $P = 0.300$, $MD = 27.93$, $95\% CI(25.36, 30.50)$, $P = 0.000$], PVNS 复发率低于 AS 组 [$I^2 = 0\%$, $P = 0.940$, $OR = 0.14$, $95\% CI(0.04, 0.53)$, $P = 0.004$]; 2 组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义 [$I^2 = 0\%$, $P = 0.970$, $OR = 0.49$, $95\% CI(0.23, 1.04)$, $P = 0.060$]。**结论:**对于晚期 PVNS,采用 TKA 治疗在缓解膝关节疼痛、改善膝关节功能、降低 PVNS 复发率方面优于采用 AS 治疗,而 2 种方法的并发症发生率相当。

关键词 滑膜炎, 色素绒毛结节性; 膝关节; 关节成形术, 置换, 膝; 滑膜切除术; 关节镜检查; 专题 Meta 分析

Comparison of total knee arthroplasty and arthroscopic synovectomy for treatment of terminal knee pigmented villonodular synovitis: a meta analysis

PENG Deqiang¹, LIN Zhidong², ZHONG Lilun², NIU Wei²

1. The Second Clinical Medical College of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, Guangdong, China

2. Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510120, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the curative effect and safety of total knee arthroplasty (TKA) versus arthroscopic synovectomy (AS) for treatment of terminal knee pigmented villonodular synovitis (PVNS). **Methods:** All clinical trial articles about TKA and AS for treatment of terminal knee PVNS included from database establishing to February 2021 were retrieved from China national knowledge internet, VIP Database, WanFang Data, Pubmed, Embase and the Cochrane Library through computer assisted by manual retrieval and reference retrospection. The logical combination of “色素沉着绒毛结节性滑膜炎”“关节镜” and “膝关节置换” were used as Chinese index terms, and the logical combination of *pigmented villonodular synovitis*, *arthroscope*, *endoscopes*, *total knee arthroplasty*, *knee replacement arthroplasties*, *replacement, total knee* and *knee arthroplasty* as the English index terms. The articles were screened and the information was extracted. The methodological quality of research in the articles was evaluated and a Meta-analysis was conducted. **Results:** Thirty-six articles were searched out, including 29 Chinese articles and 7 English articles. After screening, 8 Chinese articles were included in the final analysis. The results of Meta-analysis revealed that the Lysholm scores were higher, the knee range of motion was greater and the recurrence rate of PVNS was lower in TKA group compared to AS group ($I^2 = 3\%$, $P = 0.310$, $MD = 7.93$, $95\% CI(5.72, 10.13)$, $P = 0.000$; $I^2 = 19\%$, $P = 0.300$, $MD = 27.93$, $95\% CI(25.36, 30.50)$, $P = 0.000$; $I^2 = 0\%$, $P = 0.940$, $OR = 0.14$, $95\% CI(0.04, 0.53)$, $P = 0.004$). There was no

基金项目: 国家自然科学基金项目(81473700)

通讯作者: 牛维 E-mail: niuwei@139.com

statistical difference in incidence rate of complications between the two groups ($I^2 = 0\%$, $P = 0.970$, $OR = 0.49$, $95\% CI(0.23, 1.04)$, $P = 0.060$). **Conclusion:** TKA surpasses AS in relieving knee pain, improving knee function and decreasing recurrence rate of PVNS for treatment of terminal knee PVNS, however, they are similar to each other in incidence rate of complications.

Keywords synovitis, pigmented villonodular; knee joint; arthroplasty, replacement, knee; synovectomy; arthroscopy; Meta - analysis as topic

色素沉着绒毛结节性滑膜炎 (pigmented villonodular synovitis, PVNS) 是滑膜组织的良性增生性疾病, 多发生于关节、腱鞘、滑囊等部位, 以膝关节最为常见^[1-2]。PVNS 的病理特征为结节性滑膜增生和大量含铁血黄素沉积, 分局限型、弥漫型两大类^[3], 较少发生恶性转化和远处转移^[4]。该病主要发生于 20 ~ 40 岁的青壮年, 女性多见。PVNS 的发病机制目前尚不清楚, 可能与创伤出血、炎症、肿瘤以及脂质代谢紊乱等因素有关^[5]。PVNS 虽病情进展缓慢但具有高度侵袭性, 如未及时治疗晚期可出现骨侵蚀、软骨下囊肿、关节内血性积液等严重并发症^[6-7]。彻底清除病变滑膜组织是治疗 PVNS 的关键^[8], 外科手术是目前最有效的治疗方法。全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 和关节镜下滑膜切除术 (arthroscopic synovectomy, AS) 是治疗膝关节 PVNS 的主要手术方法。前者虽能显著降低 PVNS 复发率、改善关节功能, 但受限于感染、关节僵硬等术后并发症以及二次翻修等问题, 其远期疗效有待观察^[9]; 后者 PVNS 复发率较高^[10], 对于晚期 PVNS 的疗效存在一定争议。PVNS 发病率较低, 有关 2 种手术方法疗效对比的前瞻性临床研究无法大规模开展, 国内目前尚缺乏相关循证医学证据, 因此对于晚期膝关节 PVNS, 这 2 种方法中哪种方法的疗效较好, 尚没有定论。鉴于此, 我们检索相关文献进行 Meta 分析, 对 TKA 与 AS 治疗晚期膝关节 PVNS 的临床疗效和安全性进行了系统评价, 现总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 文献检索 以“色素沉着绒毛结节性滑膜炎”“关节镜”“膝关节置换”为中文检索词, 以“pigmented villonodular synovitis”“arthroscope”“endoscopes”“total knee arthroplasty”“knee replacement arthroplasties”“replacement, total knee”“knee arthroplasty”为英文检索词, 以计算机检索为主, 手工检索、参考文献追溯为辅, 检索中国知网、维普网、万方数据库及 PubMed、Embase、the Cochrane Library 建库至 2021 年 2 月收集的 TKA 与 AS 治疗晚期膝关节 PVNS 的相关文献。

1.2 文献筛选

1.2.1 文献纳入标准 ①研究类型为随机对照研究; ②研究对象为符合 PVNS 临床诊断标准^[11-12]的晚期膝关节 PVNS 患者; ③干预措施为 TKA 和 AS; ④结局指标包括膝关节 Lysholm 评分、膝关节活动度、PVNS 复发率、并发症发生率。

1.2.2 文献排除标准 ①重复文献; ②会议论文; ③数据不完整的文献。

1.3 数据提取和纳入研究偏倚风险评价 由 2 名研究者独立提取第一作者、发表年份、样本量、患者年龄、结局指标等数据。采用 Cochrane 偏倚风险评估工具对纳入研究进行选择偏倚、实施偏倚、测量偏倚、随访偏倚、报告偏倚、其他偏倚等 6 个方面的评估, 每项评估分“高偏倚风险”“不清楚”“低偏倚风险”3 个等级。

1.4 数据统计 采用 RevMan5.3 软件进行数据统计分析。膝关节 Lysholm 评分、膝关节活动度以 MD 作为综合效应量, PVNS 复发率、并发症发生率以 OR 作为综合效应量。采用 Q 检验和 I^2 检验进行异质性检验, 当 $P > 0.1$ 且 $I^2 < 50\%$ 时, 认为不具有异质性, 采用固定效应模型进行分析; 当 $P < 0.1$ 或 $I^2 > 50\%$ 时, 认为具有异质性, 采用随机效应模型进行分析。采用 Stata15 软件应用 Egger's 法与 Begg's 法进行发表偏倚检验, $P > 0.05$ 时认为无发表偏倚。

2 结果

2.1 文献检索及筛选结果 初检共检出文献 36 篇, 其中中文文献 29 篇, 英文文献 7 篇; 经筛选后最终纳入文献 8 篇^[5,7,13-18], 均为中文文献。文献筛选流程见图 1。

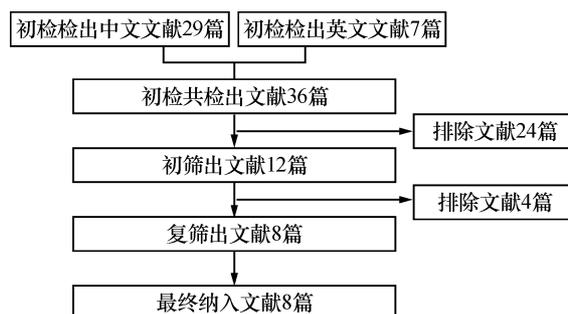


图 1 文献筛选流程图

2.2 纳入研究的基本特征和偏倚风险评价结果 纳入研究的基本特征见表 1。纳入研究的偏倚风险评价结果见图 2。

2.3 Meta 分析结果

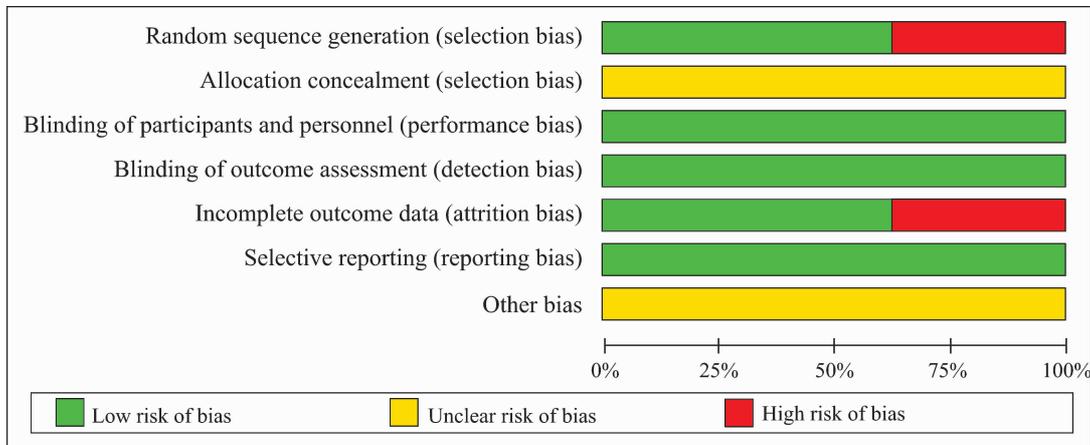
2.3.1 膝关节 Lysholm 评分 纳入文献中有 4 项研究^[7,14-15,18]涉及术后膝关节 Lysholm 评分的比较。4 项研究具有异质性($I^2 = 77\%$, $P = 0.004$), 随机效

应模型分析结果显示 TKA 组术后膝关节 Lysholm 评分高于 AS 组 [$MD = 10.50, 95\% CI(6.75, 14.24)$, $P = 0.000$]。经排查发现文献^[14]样本量小、文献^[18]2 组样本量不等齐, 为可疑异质性来源。剔除上述 2 篇文献后, 不具有异质性($I^2 = 3\%$, $P = 0.310$), 固定效应模型分析结果与前次分析结果相同 [$MD = 7.93, 95\% CI(5.72, 10.13)$, $P = 0.000$]。见图 3。

表 1 纳入研究的基本特征

研究	样本量/例		年龄/ $(\bar{x} \pm s, \text{岁})$		结局指标 ³⁾
	TKA ¹⁾ 组	AS ²⁾ 组	TKA ¹⁾ 组	AS ²⁾ 组	
赖坤聪 2015 ^[5]	23	23	8.5 ± 4.5	44.7 ± 5.7	①②
任国强 2017 ^[7]	56	56	58.45 ± 3.71	58.97 ± 3.62	①②③④
夏卿 2017 ^[13]	30	30	60.3 ± 5.0		①②③④
王兴 2017 ^[14]	10	10	59.67 ± 3.96		①④
魏书俊 2016 ^[15]	44	44	39.24 ± 5.68	38.25 ± 5.72	①②③④
康波 2017 ^[16]	31	31	34.63 ± 4.84	33.72 ± 5.38	①②③
董文峰 2019 ^[17]	45	44	43.6 ± 6.1	43.1 ± 6.5	①②③④
安继军 2017 ^[18]	48	42	58.94 ± 3.74	58.65 ± 3.45	①②③

1) 全膝关节置换术; 2) 关节镜下滑膜切除术; 3) 中①为膝关节 Lysholm 评分, ②为并发症发生率, ③为膝关节活动度, ④为色素沉着绒毛结节性滑膜炎复发率。



魏书俊2016	赖坤聪2015	董文峰2019	王兴2017	康波2017	安继军2017	夏卿2017	任国强2017	
+	+	+	+	+	+	+	+	Random sequence generation (selection bias)
?	?	?	?	?	?	?	?	Allocation concealment (selection bias)
+	+	+	+	+	+	+	+	Blinding of participants and personnel (performance bias)
+	+	+	+	+	+	+	+	Blinding of outcome assessment (detection bias)
+	+	+	+	+	+	+	+	Incomplete outcome data (attrition bias)
+	+	+	+	+	+	+	+	Selective reporting (reporting bias)
?	?	?	?	?	?	?	?	Other bias

图 2 纳入研究的偏倚风险评价结果

2.3.2 膝关节活动度 纳入文献中有 6 项研究^[7,13,15-18]涉及术后膝关节活动度的比较。其中文献^[13]中将膝关节活动度分别描述为膝关节“屈曲度”和“伸直度”，无膝关节总体活动度数据，因此仅对另 5 项研究^[7,15-18]进行分析。固定效应模型分析结果显示 TKA 组术后膝关节活动度大于 AS 组 $[I^2 = 19\%, P = 0.300, MD = 27.93, 95\% CI(25.36, 30.50), P = 0.000]$ 。见图 4。

2.3.3 PVNS 复发率 纳入的文献中有 5 项研

究^[7,13-15,17]涉及 PVNS 复发率。固定效应模型分析结果显示 TKA 组 PVNS 复发率低于 AS 组 $[I^2 = 0\%, P = 0.940, OR = 0.14, 95\% CI(0.04, 0.53), P = 0.004]$ 。见图 5。

2.3.4 并发症发生率 纳入文献中 8 项研究^[5,7,13,14-18]均涉及并发症发生率。固定效应模型分析结果显示 2 组患者并发症发生率比较，差异无统计学意义 $[I^2 = 0\%, P = 0.970, OR = 0.49, 95\% CI(0.23, 1.04), P = 0.060]$ 。见图 6。

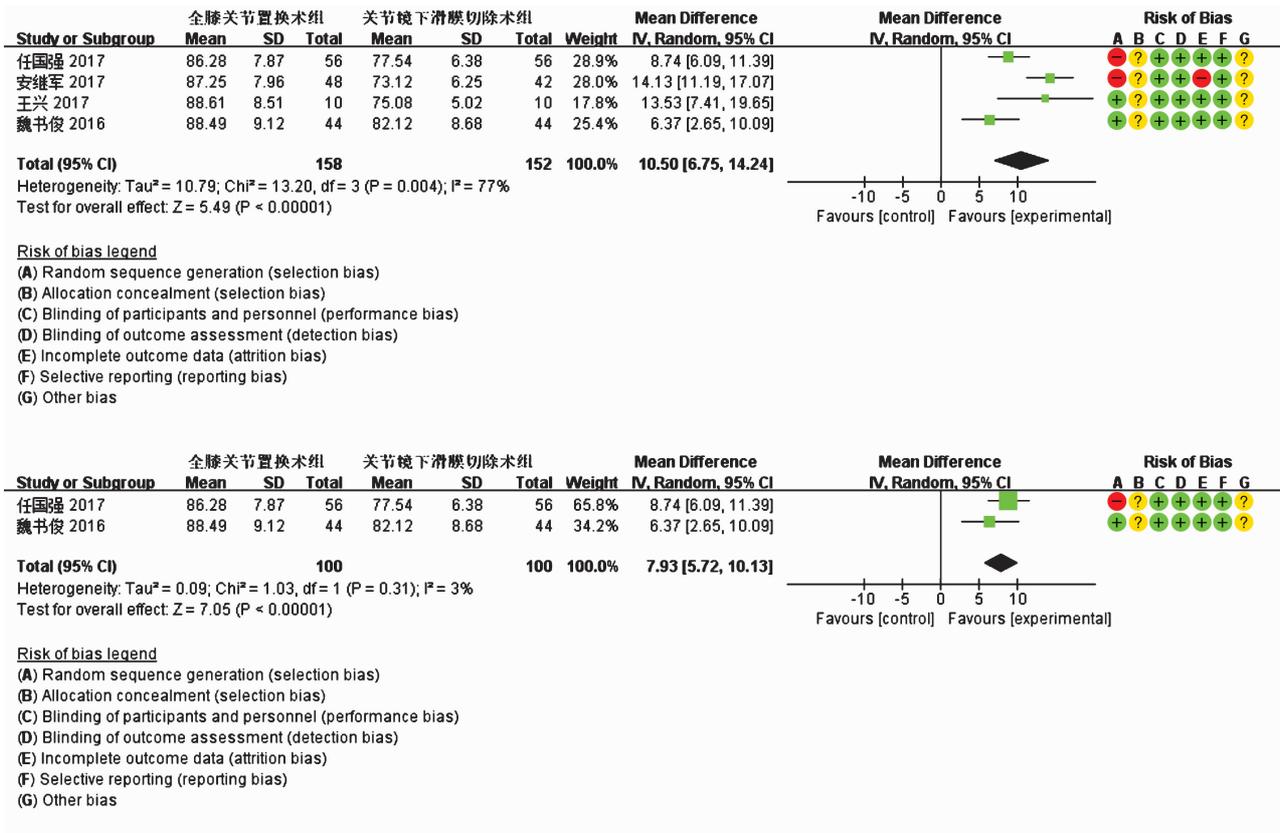


图 3 膝关节 Lysholm 评分 Meta 分析森林图

图 4 膝关节活动度 Meta 分析森林图

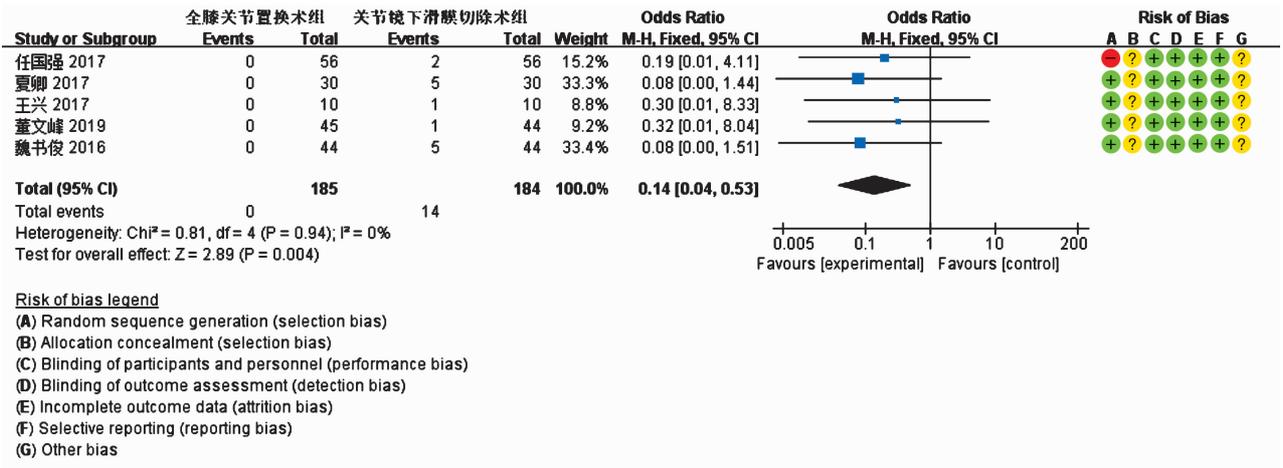


图 5 色素沉着绒毛结节性滑膜炎复发率 Meta 分析森林图

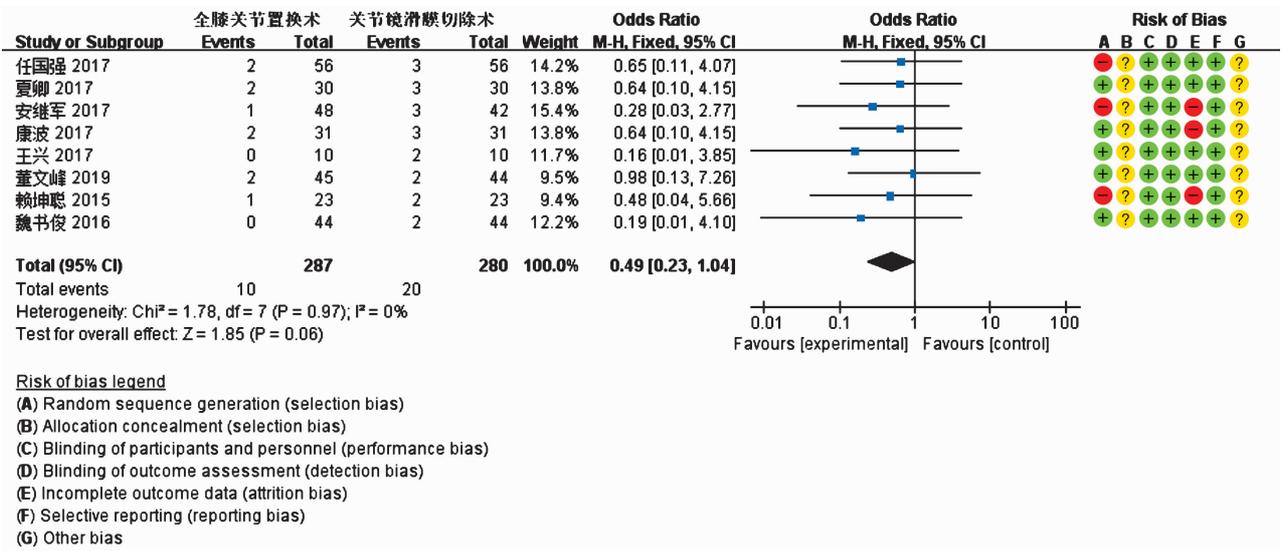


图 6 并发症发生率 Meta 分析森林图

2.4 发表偏倚分析结果 膝关节活动度无发表偏倚 (Egger's test, $P = 0.861$; Begg's test, $P = 0.806$)。见图 7。PVNS 复发率存在发表偏倚 (Egger's test, $P = 0.016$; Begg's test, $P = 0.221$)，可能是阴性结果未发表和纳入研究的样本量较小等因素导致。见图 8。

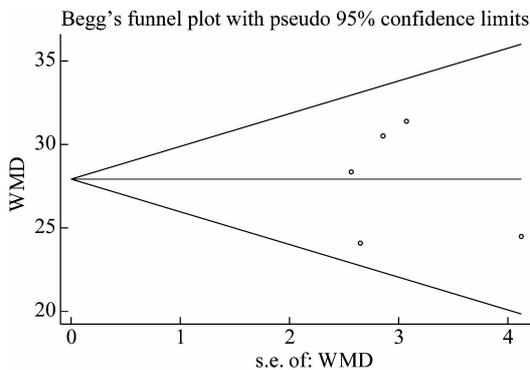


图 7 膝关节活动度发表偏倚分析图

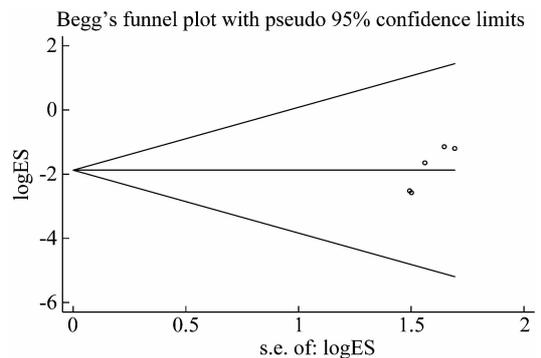


图 8 色素沉着绒毛结节性滑膜炎复发率发表偏倚分析图

3 讨论

PVNS 主要临床表现为关节肿胀、疼痛、活动受限^[19]。临床根据病理性滑膜对关节周围组织和骨质的侵蚀程度,将 PVNS 分为早期与晚期 2 个阶段^[13]。

PVNS 进展到晚期,病理性滑膜组织侵蚀关节软骨造成不同程度的骨质破坏,最终导致关节活动障碍,难以发挥其正常生理功能,甚至出现永久性功能障碍^[9,20-21]。因此,恢复膝关节正常活动范围和生理功能是膝关节 PVNS 手术治疗的重点,彻底清除病理性滑膜组织是手术治疗的关键。

膝关节活动度与 Lysholm 评分能较好地反映膝关节功能及疼痛情况,是衡量膝关节 PVNS 患者术后膝关节功能的重要指标。膝关节活动度越大、Lysholm 评分越高,关节功能恢复越好、疼痛缓解越明显^[22]。TKA 治疗晚期膝关节 PVNS,可通过重建膝关节解剖结构使膝关节的活动范围和生理功能得到最大程度的恢复^[23]。AS 治疗膝关节 PVNS 虽能在一定程度上缓解症状,但当患者晚期发生骨质破坏或合并严重的关节退行性变等不可逆性损伤时^[24],仅切除病变滑膜难以有效阻止病情进展。Houdek 等^[25]对 48 例 TKA 术后的膝关节 PVNS 患者进行了为期 14 年的随访,无 PVNS 复发生存率达 88%。纪小枫等^[26]采用 TKA 治疗膝关节 PVNS,患者术后膝关节活动度与功能评分均有显著提高,随访 14~49 个月未见 PVNS 复发且无感染及假体松动等严重并发症发生。而 AS 术后膝关节 PVNS 的复发率可高达 46%^[10]。其原因可能与该方法虽具有切口小、软组织损伤少及术后恢复快等优势^[14],但术中存在视野盲区且操作范围受限,难以彻底清除病变滑膜组织有关。而 TKA 为开放手术,病变部位显露充分、手术视野开阔、操作范围大,且关节假体植入需要大范围清除关节腔及周围滑膜组织^[5],有利于根除病变滑膜、消除隐匿病灶、减少病理组织残留从而降低复发率。

手术治疗膝关节 PVNS,术中操作不当可能会导致静脉血栓、神经麻痹、感染等并发症的发生,延长患者的治疗周期,给患者造成额外的经济负担和心理压力。Casp 等^[27]发现膝关节 PVNS 患者 TKA 术后并发感染和关节僵硬概率较高。此外,手术并发症的发生与术者水平、手术方式、患者自身条件及围术期管理等诸多因素也有关系。

本研究结果表明,对于晚期膝关节 PVNS,采用 TKA 治疗在缓解膝关节疼痛、改善膝关节功能、降低 PVNS 复发率方面优于采用 AS 治疗,而 2 种方法的并发症发生率相当。但本研究存在一定的局限性:①纳入文献数量较少,研究的样本量较小,且质量一般;

②干预方式为手术治疗,盲法难以实施,可能存在偏倚风险;③各项研究的结局指标缺乏一致性,一些文献未报道主要结局指标;④各项研究的随访时间存在差异,远期疗效仍需进一步观察。因此,上述结论尚需要更多高质量、大样本、长期随访的随机对照试验进一步验证。

参考文献

- [1] MANKIN H, TRAHAN C, HORNICEK F. Pigmented villonodular synovitis of joints [J]. J Surg Oncol, 2011, 103(5):386-389.
- [2] 韩海伟,王玉辉,尹明媛,等. 色素沉着绒毛结节性滑膜炎影像学表现[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2010, 39(2):258-260.
- [3] GRANOWITZ S P, D'ANTONIO J, MANKIN H L. The pathogenesis and long-term end results of pigmented villonodular synovitis[J]. Clin Orthop Relat Res, 1976(114):335-351.
- [4] STEPHAN S R, SHALLOP B, LACKMAN R, et al. Pigmented villonodular synovitis: a comprehensive review and proposed treatment algorithm[J]. JBJS Rev, 2016, 4(7):e3.
- [5] 赖坤聪,孔禄生,宋继淳,等. 全膝关节置换术治疗膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎的临床效果观察[J]. 现代诊断与治疗, 2015, 26(15):3487-3488.
- [6] 雷鹏飞,谢杰,文霆,等. 膝关节置换与关节镜治疗膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(52):9077-9082.
- [7] 任国强,刘延锦,冯付明. 全膝关节置换术与关节镜下滑膜组织切除术治疗膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎效果比较[J]. 医药论坛杂志, 2017, 38(7):12-14.
- [8] 陈文锦,孙月雯,华臻,等. 外科治疗膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎的有效性分析[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2017, 14(3):44-46.
- [9] DINES J S, DEBERARDINO T M, WELLS J L, et al. Long-term follow-up of surgically treated localized pigmented villonodular synovitis of the knee [J]. Arthroscopy, 2007, 23(9):930-937.
- [10] LYSHOLM J, GILLQUIST J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. Am J Sports Med, 1982, 10(3):150-154.
- [11] BRUNS J, EWERBECK V, DOMINKUS M, et al. Pigmented villonodular synovitis and giant-cell tumor of tendon sheaths: a binational retrospective study [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2013, 133(8):1047-1053.