

等速肌力训练对改善膝骨关节炎肌肉功能的 Meta 分析

杜建平,任薇,夏能能,许学猛

【摘要】 目的:系统评价等速肌力训练对改善膝骨关节炎肌肉功能的临床疗效。方法:计算机检索 2008 年 8 月至今 CNKI、维普、万方、PubMed 等数据库,搜集等速肌力训练改善膝骨关节炎肌肉功能的随机对照试验。对纳入文献进行筛选,资料提取,质量评价和风险评估后,采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。结果:共纳入研究 10 项,样本量 718 例,等速肌力训练在改善膝关节功能评分(Lysholm Knee Scoring Scale, LKSS)(MD=9.41, 95% CI [5.63, 13.19], Z=4.88, P<0.05)、伸肌群峰力矩 PT(MD=20.31, 95% CI [8.48, 32.15], Z=3.36, P<0.05)、屈肌群峰力矩 PT(MD=14.32, 95% CI [3.37, 25.27], Z=2.56, P=0.01)、VAS 评分(MD=-0.64, 95% CI [-1.20, -0.08], Z=2.24, P=0.02)、伸肌群 TW(MD=86.63, 95% CI [42.48, 130.77], Z=3.85, P<0.05)、屈肌群 TW(MD=57.85, 95% CI [38.07, 77.63], Z=5.73, P<0.05) 等反映肌肉功能的直观指标方面均优于对照组。结论:等速肌力训练在一定程度上可以改善患者肌肉功能。但因纳入文献数量有限,上述确切结论仍需开展大样本高质量的 RCT 加以验证。

【关键词】 等速肌力训练;膝骨关节炎;肌肉功能;Meta 分析

【中图分类号】 R49;R681 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.11.007

Meta-analysis of isokinetic muscle strength training for improving muscle function in knee osteoarthritis Du Jianping, Ren Wei, Xia Nengneng, et al. Guangdong Second Traditional Chinese Medicine Hospital, Guangdong Province Engineering Technology Research Institute of T.C.M., Guangdong Provincial Key Laboratory of Research and Development in Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510095, China

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical effect of isokinetic muscle strength training on improving muscle function in knee osteoarthritis. Methods: The CNKI, VIP, Wanfang and PubMed databases were searched by computer from August 2008 till now, and randomized control trials (RCTs) on isokinetic muscle strength training which could improve muscle function in KOA were selected. After screening, data extraction, quality evaluation and risk assessment, meta-analysis was carried out with RevMan 5.3 software. Results: A total of 10 studies were included, and there were 718 cases. Isokinetic muscle training could improve muscle function better than the control group, such as LKSS score (MD = 9.41, 95% CI [5.63, 13.19], Z=4.88, P<0.05), LKSS score (MD = 9.41, 95% CI [5.63, 13.19], Z=4.88, P<0.05), extensor peak torque (MD = 20.31, 95% CI [8.48, 32.15], Z=3.36, P<0.05), flexor peak torque (MD = 14.32, 95% CI [3.37, 25.27], Z=2.56, P=0.01), extensor total work (MD = 86.63, 95% CI [42.48, 130.77], Z=3.85, P<0.05), flexor total work (MD = 57.85, 95% CI [38.07, 77.63], Z=5.73, P<0.05). Conclusion: Isokinetic muscle strength training can improve the muscle function to a certain extent. However, due to the limited number of literatures included, the exact conclusions still need to be verified by RCTs with large samples and high quality.

【Key words】 isokinetic muscle strength training; knee osteoarthritis(KOA); muscle function; Meta analysis

骨关节炎(osteoarthritis, OA)是一种退行性骨关节疾病,属中医“痹症”范畴,其典型病理特征为关节软骨破坏、软骨下骨硬化以及骨赘形成等,好发于负重较

基金项目:广东省省级科技计划项目“广东省中医药科技协同创新中心”基金(2018B020207009)

收稿日期:2020-01-14

作者单位:广东省第二中医院(广东省中医药工程技术研究院),广东省中医药研究开发重点实验室,广州 510095

作者简介:杜建平(1974-),男,副主任中药师,主要从事中药学及中医药信息学方面的研究。

通讯作者:许学猛,xuxuemeng@163.com

大的膝关节、髋关节、脊柱及手指关节等部位,是导致老年人病残的普遍因素。膝骨关节炎是指病变部位在膝关节及其周边肌肉、筋络组织等的一类疾患,即中医“膝痹”范畴。有研究表明膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)与年龄、营养、膝关节结构异常、股四头肌肌力及透明质酸浓度等存在相关性^[1]。膝骨关节炎患者的膝关节周围肌肉存在着关节源性肌肉软弱,膝骨性关节炎的发病过程与肌肉的生物力学异常密切相关,肌肉功能不仅在关节运动中起重要作用,而且参与

应力吸收、本体感觉和关节稳定,在关节保护中起着关键性作用,膝关节的周围肌肉功能影响着膝骨性关节炎病程的发生、发展^[2-4]。目前,肌力训练作为一种无创、高效的治疗手段,越来越多地运用在肌肉功能康复治疗中,等速技术广泛应用于康复治疗各期,以提高损伤关节的肌力为主。KOA患者大多年龄较大,伴有高血压、糖尿病等慢性疾病,等速技术给此类患者提供了一种安全有效的康复手段。虽然近年对等速肌力训练的临床研究逐渐增多,但是由于单一研究观察的样本量较小,对其改善肌肉功能的评价指标较分散,缺乏对其具体功效的综合评价研究,因此,本研究针对等速肌力训练对改善膝骨关节炎肌肉功能的临床疗效作了系统分析,以期为临床康复治疗提供更全面的循证依据。

1 资料与方法

1.1 纳入标准与排除标准 ①纳入标准:研究类型为随机对照试验;研究对象为按照1986年美国风湿病协会制定的诊断标准诊断为膝关节OA的患者;干预措施为试验组接受等速肌力训练,对照组接受非等速肌力康复治疗;主要结局指标为Lysholm膝关节功能评分(Lysholm Knee Scoring Scale, LKSS)、膝关节屈/伸肌峰力矩值(peak torque, PT),次要结局指标为VAS视觉模拟评分、膝关节屈/伸肌总功(total work, TW)。②排除标准:重复发表的文献、综述类文献、等速肌力训练前后自身对比研究的文献、等速肌力指标的相关性研究、以等速肌力测试作为评价手段的文献、对照组为等速肌力训练的文献。

1.2 文献检索及筛选 由两名研究者分别系统地检索中国学术期刊全文数据库(CNKI)、万方医学数据库(WanFang Data)、维普中文科技期刊全文数据库(VIP Database)、中国生物医学文献数据库(CBM)、MEDLINE(1966-)、硕博论文数据库、PubMed、Cochrane Library从各库建库时间至2019年12月31日。中文数据库以等速肌力、膝骨关节炎为关键词,英文数据库以isokinetic exercise、isokinetic training、isokinetic muscle strengthen、knee osteoarthritis为关键词,采用统一的检索策略,根据纳入及排除标准对文献标题及摘要进行浏览,必要时阅读全文,对有分歧而难以确定其是否纳入的文献通过讨论或由第三个研究者决定是否纳入。

1.3 数据提取及文献质量评价 由两名研究者分别独立阅读全文,采用统一格式提取以下数据:文献第一作者、发表年份、文献题目、试验组/对照组样本量、干预措施、干预周期、LKSS、PT、VAS、TW等结局指标。

严格按照Cochrane Handbook5.3中的评价标准对所纳入文献的研究方法学进行质量评价和偏倚风险评估。具体包括选择偏倚、实施偏倚、测量偏倚、随访偏倚、报告偏倚和其他偏倚等6个领域,对每条指标采用“低度偏倚”、“不清楚”、“高度偏倚”进行判定。

1.4 统计学方法 使用RevMan 5.3进行数据分析。采用 χ^2 检验判断各纳入研究结果间的异质性, $I^2 \leq 50\%$ 为纳入研究的文献无异质性,用固定效应模型(fixed effects model)进行合并分析; $I^2 > 50\%$ 为纳入研究的文献具有异质性,用随机效应模型(randomized effects model)进行合并分析,并用亚组分析、敏感性分析等方法探讨可能产生临床异质性和统计学异质性的原因。采用“倒漏斗”图分析(Funnel plot analysis)所收集的临床研究资料的分布形态,判断是否存在发表偏倚。计量资料使用均数差(Mean difference, MD)作为效应尺度,用95%置信区间(Confidence interval, CI)表示,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献筛选结果及纳入研究的文献基本特征 检索后共获得相关文献146篇,其中中文106篇,英文40篇,阅读标题和摘要后排除112篇,进一步阅读全文后排除不符合纳入标准或数据不全的文献24篇,最终纳入文献10篇,均为中文文献^[5-14]。总样本量718例,试验组362例,对照组356例,基线情况较好,具有可比性,文献检索及筛选流程见图1,纳入文献的基本特征见表1。

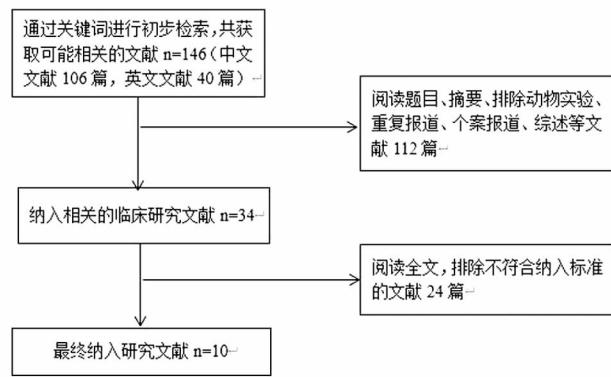


图1 文献检索及筛选流程图

2.2 纳入研究的文献质量评价 纳入的10篇文献中,有9篇提及采用随机数字表等随机方法,1篇按入院顺序分组,随机偏倚较高;基线分析中10篇文献均具有较好的组间均衡性,具有可比性;分配隐藏均未提及;由于本研究结局指标为客观测量指标,不受是否使用盲法的影响,因此实施偏倚和测量偏倚的风险较低;2篇文献报道了失访或缺失数据的处理,其余文献未

表 1 纳入文献的基本特征

纳入研究	N试验组/N对照组	随机化	组间均衡性	试验组措施	对照组措施	疗程	结局指标
吴玉玲 2013 ^[5]	50/50	随机数字表	较好	超短波电疗、关节活动度训练、有氧运动、ADL [*] 指导+等速肌力训练	超短波电疗、关节活动度训练、有氧运动、ADL 指导+等张、等长肌力训练	4 周	①②③
雒晓甜 2014a ^[6]	29/26	随机数字表	较好	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术+等速肌力训练	家庭自我踝泵训练	8 周	①④⑤
徐远红 2015 ^[7]	30/30	随机数字表	较好	Maitland 手法治疗+常规药物治疗+等速肌力训练	Maitland 手法治疗+常规药物治疗	4 周	①②⑥⑦⑧
雒晓甜 2014b ^[8]	29/26	随机数字表	较好	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术+等速肌力训练	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术	4 周	①④⑥⑦⑨
燕军成 2015 ^[9]	19/19	随机	较好	等速肌力训练	传统康复训练	8 周	①②⑥⑦⑩
杨俊兴 2012 ^[10]	50/50	随机数字表	较好	常规康复治疗+等速肌力训练	常规康复治疗	8 周	②⑦⑩
时素华 2014 ^[11]	36/36	随机数字表	较好	电针+等速肌力训练	电针	6 周	②⑦⑩
杨帅 2017 ^[12]	30/30	随机数字表	较好	电针+等速肌力训练	电针	4 周	①④⑦⑩
何霞 2018 ^[13]	40/40	完全随机分组法	较好	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术+等速肌力训练	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术+常规肌力训练	4 周	①②⑤⑦
吴春利 2017 ^[14]	49/49	入院顺序分组	较好	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术+等速肌力训练	玻璃酸钠关节腔注射、关节松动术+常规康复训练	4 周	①②⑤⑦⑨

* ADL: Activities of Daily Living, 日常生活活动能力

结局指标: ①VAS 视觉模拟评分 ②LKSS 膝关节功能评分 ③膝关节伸直位最大负荷量 ④WOMAC 西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数 ⑤疗效优良率 ⑥膝关节主动活动度(AROM) ⑦膝关节伸/屈肌峰力矩(PT) ⑧峰力矩与体质量比值(PT/BW) ⑨屈伸肌峰力矩值对应角度(AOPT) ⑩屈伸肌总功(TW) ⑪屈伸肌单次最大做功量(MRTW) ⑫平均功率(AP) ⑬10 米步行时间及 6 分钟步行距离不良反应率

对结局指标的完整性进行说明。纳入研究的偏倚风险研究结果和各偏倚所占情况分别见图 2,3。

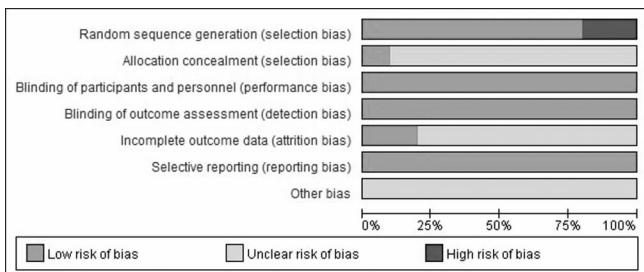


图 2 各种偏倚所占情况分布

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 等速肌力训练对改善 LKSS 评分的 Meta 分析 在纳入研究的 10 篇文献中共有 7 篇报道了等速肌力训练改善 LKSS 评分的结果 ($N=548$), 异质性检验 $\chi^2=52.19$ ($P<0.01$, $I^2=89\%$), 选择随机效应模型, $MD=9.41$, 95% CI 为 [5.63, 13.19], 合并效应量检验 $Z=4.88$, 两组间差异有统计学意义 ($P<0.05$), 试验组 LKSS 得分高于对照组, 提示等速肌力训练能提高 LKSS 得分。见图 4。

2.3.2 等速肌力训练对改善膝骨关节炎伸肌群 PT 的 meta 分析 在纳入研究的 10 篇文献中共有 7 篇报

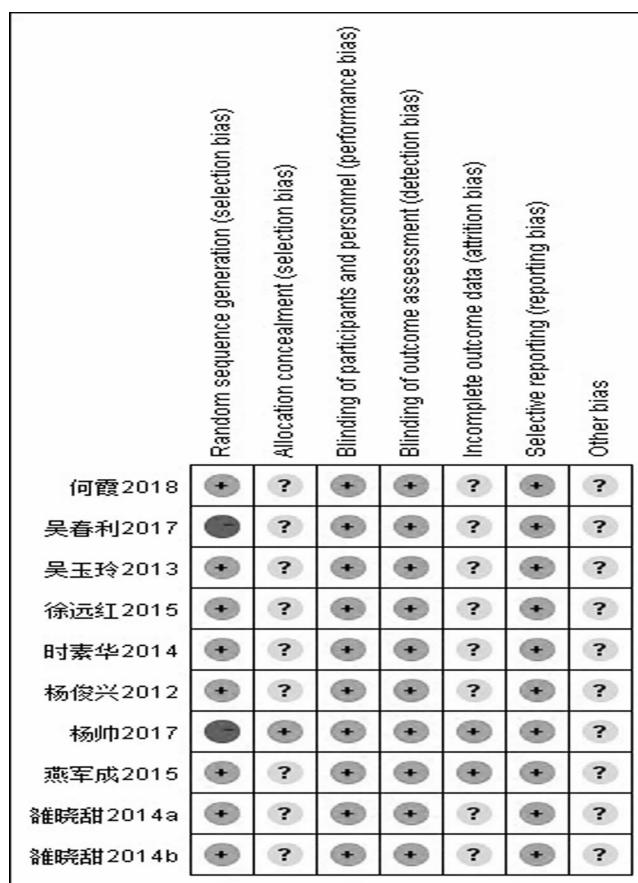


图 3 偏倚风险分析图

道了等速肌力训练改善膝骨关节炎伸肌群峰力矩的结果($N=465$),异质性检验 $\chi^2=160.57$ ($P<0.01$, $I^2=96\%$),选择随机效应模型,MD=20.31,95%CI为[8.48,32.15],合并效应量检验 $Z=3.36$,两组间差异有统计学意义($P<0.05$),试验组伸肌群峰力矩高于对照组,提示等速肌力训练能改善膝骨关节炎伸肌群峰力矩。见图5。

2.3.3 等速肌力训练对改善膝骨关节炎屈肌群PT的Meta分析 在纳入研究的10篇文献中共有8篇报道了等速肌力改善膝骨关节炎屈肌群峰力矩的结果($N=563$),异质性检验 $\chi^2=778.78$ ($P<0.01$, $I^2=99\%$),选择随机效应模型,MD=14.32,95%CI为[3.37,25.27],合并效应量检验 $Z=2.56$,两组间差异有统计学意义($P=0.01$),试验组屈肌群峰力矩高于对照组,提示等速肌力训练能改善膝骨关节炎屈肌群峰力矩。见图6。

2.3.4 等速肌力训练对改善VAS评分的Meta分析 在纳入研究的10篇文献中共有6篇报道了等速肌力改善膝骨关节炎VAS评分的结果($N=368$),异质性检验 $\chi^2=41.97$ ($P<0.01$, $I^2=88\%$),选择随机效应模型,MD=-0.64,95%CI为[-1.20,-0.08],合并效应量检验 $Z=2.24$,2组间差异有统计学意义($P=0.02$),试验组VAS得分低于对照组,提示等速肌力训练能降低膝骨关节炎VAS得分。见图7。

2.3.5 等速肌力训练对改善膝骨关节炎伸肌群TW的Meta分析 在纳入研究的10篇文献中共有4篇报道了等速肌力改善膝骨关节炎伸肌群TW的结果($N=270$),异质性检验 $\chi^2=6.40$ ($P=0.09$, $I^2=53\%$),选择随机效应模型,MD=86.63,95%CI为[42.48,130.77],合并效应量检验 $Z=3.85$,2组间差异有统计学意义($P<0.05$),试验组高于对照组,提示等速肌力训练能提高膝骨关节炎伸肌群总功。见图8。

2.3.6 等速肌力训练对改善膝骨关节炎屈肌群TW的Meta分析 在纳入研究的10篇文献中共有4篇报道了等速肌力改善膝骨关节炎屈肌群TW的结

果($N=270$),异质性检验 $\chi^2=4.17$ ($P=0.24$, $I^2=28\%$),选择固定效应模型,MD=57.85,95%CI为[38.07,77.63],合并效应量检验 $Z=5.73$,2组间差异有统计学意义($P<0.05$),试验组高于对照组,提示等速肌力训练能提高膝骨关节炎屈肌群总功。见图9。

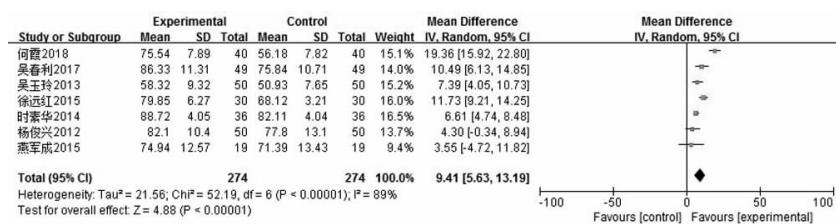


图4 等速肌力训练对LKSS影响的森林图

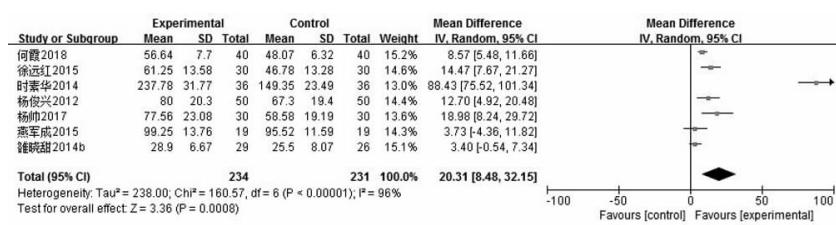


图5 等速肌力训练对伸肌群PT影响的森林图

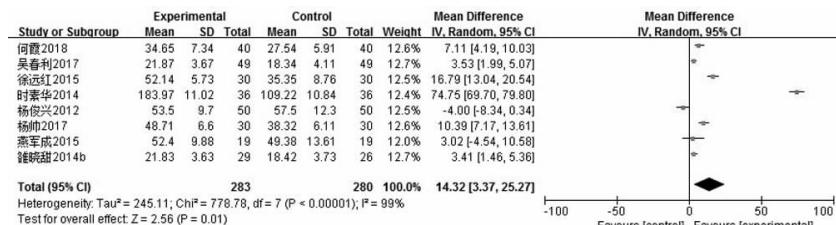


图6 等速肌力训练对屈肌群PT影响的森林图

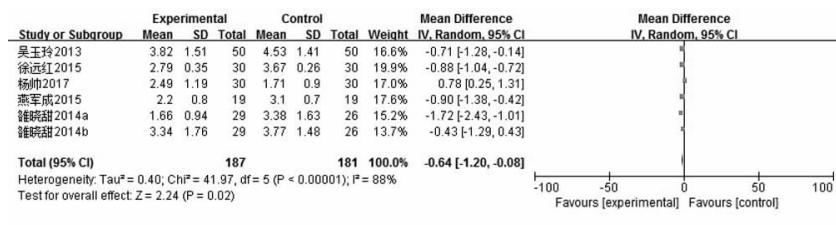


图7 等速肌力训练对VAS评分影响的森林图

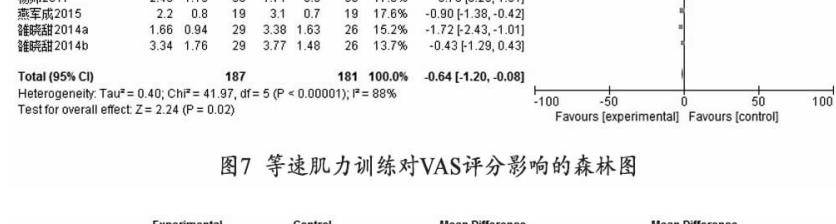


图8 等速肌力训练对VAS评分影响的森林图

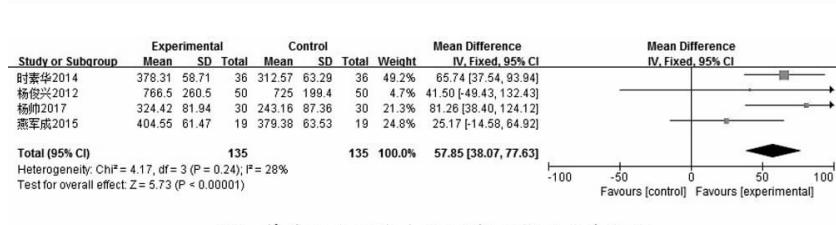


图9 等速肌力训练对屈肌群TW影响的森林图

表 2 以治疗周期分组对主要结局指标的 Meta 分析结果

结局指标	治疗周期	n(例)	I ² (%)	MD	95%CI	P
LKSS 评分	治疗周期=4 周	338	88	12.2	7.42~17.10	<0.05
	治疗周期>4 周	210	0	6.17	4.48~7.87	0.54
伸肌群 PT	治疗周期=4 周	255	77	9.91	4.50~15.32	<0.05
	治疗周期>4 周	210	98	34.62	-7.87~77.11	<0.05
屈肌群 PT	治疗周期=4 周	353	93	8.00	3.93~12.07	<0.05
	治疗周期>4 周	210	100	24.61	-28.84~78.06	<0.05

表 3 以干预措施分组对主要结局指标的 Meta 分析结果

结局指标	干预措施	n(例)	I ² (%)	MD	95%CI	P
LKSS 评分	关节腔注射+等速训练	178	90	15.03	6.34~23.72	<0.05
	非关节腔注射+等速训练	370	72	7.41	4.58~10.24	<0.05
伸肌群 PT	关节腔注射+等速训练	135	76	6.14	1.08~11.19	<0.05
	非关节腔注射+等速训练	330	97	27.19	4.88~49.49	<0.05
屈肌群 PT	关节腔注射+等速训练	233	61	4.35	2.45~6.25	<0.05
	非关节腔注射+等速训练	330	99	20.20	-4.20~44.61	<0.05

2.3.7 亚组分析 分别以治疗周期、干预措施为依据分组后进行 Meta 分析,提示上述因素并非本研究中高异质性的来源。见表 2,3。

2.3.8 敏感性分析 对涵盖 3 项主要结局指标 (LKSS 评分、伸肌群 PT、屈肌群 PT) 的纳入文献进行敏感性分析,将数据差异较大的文献剔除后^[11],异质性检验结果仍为 $I^2 > 50\%$,探索采用固定效应模型分析,其结果与随机效应模型较一致,均为 $P < 0.05$,提示 3 项主要结局指标的组间差异均有统计学意义,试验组优于对照组,剔除数据差异较大的文献后不影响分析结果。

2.3.9 发表偏倚检测 由于纳入文献的数量较少,仅对主要结局指标的文献做倒漏斗图分析可见倒漏斗图基本对称,提示发表偏倚不明显。见图 9a~c。

3 讨论

KOA 是老年常见病之一,其诱发因素主要与年龄、肥胖、损伤、运动过度等因素有关,可累及包括关节周围肌肉在内的各种组织,导致患者骨关节及肌肉力学特性发生改变,如肌肉收缩功能下降、关节不稳、平衡能力减弱等^[15]。KOA 患者若未及时给予治疗可导

致姿势稳定性、机体平衡功能减弱,对其日常生活、学习等均造成严重影响^[16]。目前 KOA 治疗主要分为手术治疗、药物治疗和康复治疗三大类,其中以肌力训练为代表的康复治疗具有安全、高效、适应性强等特点,可打破肌肉萎缩、机械系不稳、疼痛三者之间的恶性循环。肌力训练又分为等长肌力训练、等张肌力训练和等速肌力训练,等速肌力训练引进早期主要用于运动医学和体育训练,近年逐渐在康复治疗领域开展应用,主要有骨科、神经内科、神经外科等,通过运动训练可以促进原发病的好转,通过增强患者膝关节周围肌力来改善膝关节的控制能力,改善膝关节的本体感觉^[17],促进平衡功能的恢复,提高患者生活质量,让运动模式和姿势控制达到最佳状态^[18]。由于等速肌力训练引入我国骨关节康复医学领域较晚,因此,符合本研究主题的临床报道数量并不多,共纳入 10 篇文献,且发表时间均为 2010 年后。同类文献仅有 1 篇,为会议摘要文献,其研究结论与本研究一致。但具体观察指标有所不同,本研究具有更详尽的肌肉功能评价指标。

KOA 康复治疗的目的是缓解疼痛、防止肌力低下,保持关节及周边肌肉功能。本研究着重关注等速

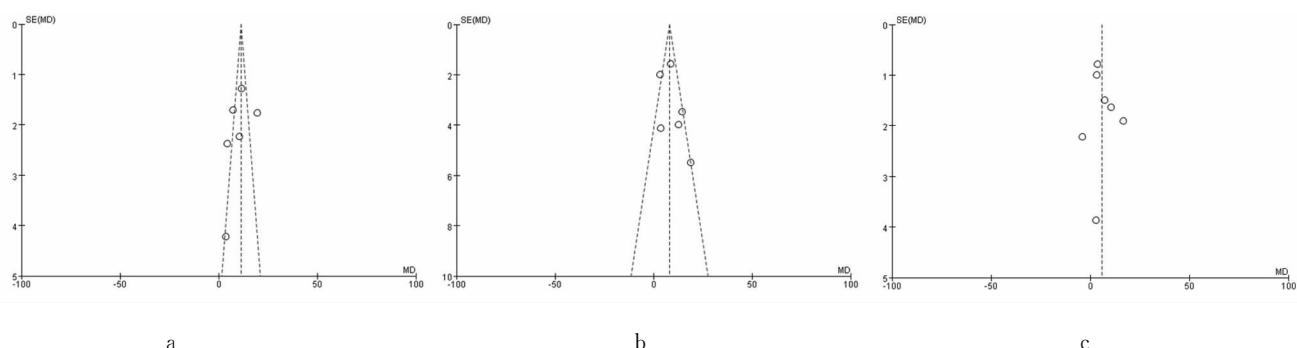


图 9 LKSS/伸肌群 PT/屈肌群 PT 文献倒漏斗图

肌力训练改善膝骨关节炎肌肉功能的临床效果,共纳入10篇文献报道,781例患者,通过对能反映肌肉功能的主要临床指标进行Meta分析,结果发现,等速肌力训练能提高Lysholm膝关节功能评分成绩,提升屈/伸肌峰力矩值(PT)和屈/伸肌总功(TW),降低VAS评分,说明肌力训练在改善肌肉功能、缓解疼痛和提高生活质量等方面确有疗效。

Meta分析的结果通常可能会受到偏倚、混杂等因素的影响^[19],本研究也存在一定的局限性:①关注等速肌力训练改善KOA肌肉功能的临床报道不多,纳入文献多为近十来年的中文文献,故还需要扩大样本,为结论提供更坚实的佐证;②膝骨关节炎的病程较长,其肌肉功能恢复是个漫长的过程,需要长期随访关注康复情况,但本次纳入的研究都未进行长期随访,因此其长期疗效及复发率的真实效果缺乏评估依据;③现有证据大多都是基于常规康复治疗干预措施的基础上,缺少单纯与等速肌力训练的康复治疗方法的直接比较。由于该领域文献数量的限制,符合本研究纳入标准的文献总数不多,为了避免样本量和文献质量可能对研究结果的影响,采取了亚组分析和敏感性分析,结果各组间差异有统计学意义。

综上所述,基于目前的临床证据,等速肌力训练可以改善膝骨关节炎患者的膝关节肌肉功能、缓解疼痛,具体体现在其可提高Lysholm膝关节功能评分成绩,提升屈/伸肌峰力矩值(PT)和屈/伸肌总功(TW),降低VAS评分,且临床疗效优于单纯常规康复治疗。但由于所纳入研究的数量和质量有限,尚需开展更多大样本、高质量的临床研究对其疗效进行验证。

【参考文献】

- [1] Cheung PP, Gossec L, Dougados M. What are the best markers for disease progression in osteoarthritis (OA)? Best Pract Res Clin Rheumatol. 2010;24(1):81-92.
- [2] Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med. 1997;127(2):97-104.
- [3] Bennell KL, Wrigley TV, Hunt MA, et al. Update on the role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am. 2013;39(1):145-176.
- [4] Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, et al. Muscle and exercise in the prevention and management of knee osteoarthritis: an internal medicine specialist's guide. Med Clin North Am. 2009;93(1):161-177.
- [5] 吴玉玲,吴敏魁,沈良册,等.不同运动疗法对膝骨性关节炎的治疗作用[J].颈腰痛杂志,2013,34(4):335-338.
- [6] 雒晓甜,梁英,张继峰.不同治疗时间以等速肌力训练为主的综合疗法对膝骨关节炎的疗效对比[J].中国当代医药,2014,21(8):52-55.
- [7] 徐远红,王俊华,谢谨,等.等速肌力训练结合Maitland手法对早中期膝骨关节炎疗效研究[J].中国临床保健杂志,2015,18(6):593-597.
- [8] 雒晓甜,梁英,李鹏,等.等速肌力训练联合关节腔内注射及关节松动术治疗膝骨性关节炎的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(6):440-444.
- [9] 燕军成.等速肌力训练系统对膝关节骨性关节炎的康复应用研究[D].大连:大连医科大学,2015.
- [10] 杨俊兴,袁颖嘉,李田珂,等.等速向心肌力训练对膝关节骨性关节炎患者关节功能水平的影响[J].中国康复医学杂志,2012,27(7):631-634.
- [11] 时素华,李志刚,秦丽娜,等.电针结合等速肌力训练治疗在膝关节骨性关节炎患者中的应用[J].世界中西医结合杂志,2014,9(11):1234-1236.
- [12] 杨帅.电针结合等速向心肌力训练治疗膝关节骨性关节炎的临床疗效观察[D].北京:北京中医药大学,2017.
- [13] 何霞,金荣疆,唐涛,等.膝关节屈伸肌等速训练对膝骨关节炎患者步行能力的影响[J].中国康复理疗与实践,2018,24(4):437-441.
- [14] 吴春利,陈晓青.膝屈伸肌群等速肌力训练改善膝骨性关节炎患者步态的效果分析[J].生物骨科材料与临床研究,2017,14(1):39-42.
- [15] 姚保龙,霍文璟,姚波,等.肌力训练治疗老年膝关节骨性关节炎的疗效观察[J].中国康复,2014,29(3):200-202.
- [16] 谢斌,王宁华,殷秀珍.正常人与膝骨关节病患者的静态平衡姿势图的分析与研究[J].中华物理医学与康复杂志,2002,24(1):30-33.
- [17] 单文敬,罗强.等速肌力训练对脑卒中患者膝过伸的疗效分析[J].按摩与康复医学,2018,9(11):9-11.
- [18] 舒馨馨,邵梦鸣.平衡功能及等速肌力训练对脑卒中患者步行能力的影响研究[J].按摩与康复医学,2018,9(14):11-12.
- [19] 黄桂兰,许明,黎帅,等.认知康复训练治疗脑损伤后认知功能障碍的Meta分析[J].中国康复,2017,32(2):95-98.

