

• 循证医学 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.04.025
网络首发 http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20191122.1531.006.html(2019-11-25)

慢性跟腱断裂外科治疗的系统评价和 Meta 分析

林杨景, 杨 柳, 段小军[△]
(陆军军医大学第一附属医院关节外科, 重庆 400038)

[摘要] **目的** 系统评价目前主要慢性跟腱断裂手术方式的有效性及安全性。**方法** 对主要数据库 PubMed、Embase、The Cochrane Library、中国知网(CNKI)及万方数据库进行系统检索,按纳入和排除标准筛选文献,提取资料,数据采用 Q 统计量进行异质性分析,Stata 软件进行 Meta 分析。**结果** V-Y 延长术、拇长屈肌腱转位术(FHLT)、腓肠肌筋膜瓣翻转术、半腱肌转位术、FHLT+腓肠肌筋膜瓣翻转术和 FHLT+V-Y 延长术中,美国矫形外科足踝协会(AOFAS)功能评分手术前后的均数差别为 26.43(95%CI:17.26~35.60)分、32.63(95%CI:25.54~39.71)分、41.09(95%CI:10.57~71.61)分、22.00(95%CI:18.33~25.67)分、38.50(95%CI:28.38~44.63)分和 38.58(95%CI:33.14~44.02)分,在运动恢复比例上分别为 0.90(95%CI:0.76~1.03)分、0.93(95%CI:0.88~0.97)分、0.97(95%CI:0.92~1.02)分、0.96(95%CI:0.89~1.04)分、0.89(95%CI:0.81~0.98)分和 0.94(95%CI:0.88~1.00)分,在并发症方面分别为 0.13(95%CI:0~0.26)分、0.02(95%CI:0~0.05)分、0.09(95%CI:0~0.22)分、0.14(95%CI:0~0.33)分、0.09(95%CI:0.02~0.17)分和 0.11(95%CI:0.01~0.21)分。上述术式合并的跟腱最大和平均缺损长度为 8.93(95%CI:8.22~9.64)cm、5.83(95%CI:5.36~6.31)cm。**结论** 慢性跟腱断裂目前采用的主要术式都能使患者取得较好的疗效,并发症较低。

[关键词] 慢性病;跟腱;跟腱断裂;系统评价;Meta 分析
[中图法分类号] R685.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2020)04-0619-07

The surgical management for chronic Achilles tendon rupture: a Systematic review and Meta-analysis

LIN Yangjing, YANG Liu, DUAN Xiaojun[△]
(Joint Surgery, the First Hospital Affiliated to Army Medical University, Chongqing 400038, China)

[Abstract] **Objective** To systematically review the effectiveness and safety of major surgical methods for chronic Achilles tendon rupture. **Methods** The databases including PubMed, Embase, China National Knowledge Infrastructure (CNKI) were systematically searched and selected according to the inclusion criteria and exclusion criteria. The heterogeneity of the data was analyzed by Q statistics. The Meta-analysis was conducted by Stata software. **Results** About the American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) function score among V-Y, flexor hallucis longus transfer (FHLT), turndown flap, semitendinosus transfer, FHLT+ turndown flap and FHLT+ V-Y, the mean differences before and after treatment were 26.43 (95%CI: 17.26-35.60), 32.63 (95%CI: 25.54-39.71), 41.09 (95%CI: 10.57-71.61), 22.00 (95%CI: 18.33-25.67), 38.50 (95%CI: 28.38-44.63) and 38.58 (95%CI: 33.14-44.02). About the proportion of restoring to pre-injury sport level, V-Y, FHLT, turndown flap, semitendinosus transfer, FHLT+ turndown flap and FHLT+ V-Y were respectively 0.90 (95%CI: 0.76-1.03), 0.93 (95%CI: 0.88-0.97), 0.97 (95%CI: 0.92-1.02), 0.96 (95%CI: 0.89-1.04), 0.89 (95%CI: 0.81-0.98) and 0.94 (95%CI: 0.88-1.00). About the percentage of postoperative complications, V-Y, FHLT, turndown flap, semitendinosus transfer, FHLT+ turndown flap and FHLT+ V-Y were respectively 0.13 (95%CI: 0-0.26), 0.02 (95%CI: 0-0.05), 0.09 (95%CI: 0-0.22), 0.14 (95%CI: 0-0.33), 0.09 (95%CI: 0.02-0.17) and 0.11 (95%CI: 0.01-0.21). The maximum and average Achilles tendon defect length of the above surgical methods were 8.93 cm (95%CI: 8.22-

9.64 cm) and 5.83 cm (95%CI:5.36—6.31 cm). **Conclusion** The major surgical methods used for chronic Achilles tendon rupture currently can enable patients to obtain better curative effect and low complication rate.

[Key words] chronic disease; achilles tendon; achilles tendon rupture; system assessment; Meta-analysis

跟腱断裂被漏误诊或无效治疗超过 4 周以上,则称之为慢性跟腱断裂^[1]。急性跟腱断裂容易治疗,通过端端缝合常可完成手术。但慢性跟腱断裂,因腓肠肌和比目鱼肌的退缩,会形成断端的缺损;也因脂肪浸润瘢痕化会在断端之间形成非腱功能的组织,术中需彻底清除,清除后将留下较大缺损,而较大的缺损欲直接缝合进行修复常很困难,因此慢性跟腱断裂的重建修复就显得困难并具有挑战性。目前治疗慢性跟腱断裂主要的术式有 V-Y 延长术、腓肠肌筋膜瓣翻转术(turndown flap)、拇长屈肌腱转位术(flexor hallucis longus transfer, FHLT),以及上述方式的两两组合,还有游离自体肌腱移植(如自体半腱肌)等。目前对于慢性跟腱断裂的治疗术式多样复杂,具有争议,尚无统一手术标准和共识,也缺乏循证医学研究术式的选择^[2-4]。

系统评价(systematic review, SR)是被 Archie Cochrane 提出的概念^[5-6]。Meta 分析是公认最好的定量描述的二次研究方法^[7]。目前慢性跟腱断裂主要术式的有效性、安全性缺乏循证医学研究,关于该疾病的治疗目前文献检索未发现采用 Meta 分析的文献,故本研究进行慢性跟腱断裂的系统评价与 Meta 分析具有一定的新颖性,可为临床研究提供支持。

1 资料与方法

1.1 研究总体方法

本研究基于 Meta 分析进行系统评价,无须伦理审查及患者知情同意。

1.2 文献检索策略

对主要数据库 PubMed、Embase、The Cochrane Library、中国知网(CNKI)及万方数据库进行系统检索,检索时间为数据库收录开始年限至 2018 年 5 月,以主题词检索。中文检索词为跟腱断裂、慢性、陈旧性,英文检索词为 tendon、Achilles、calcaneal、chronic、neglected、rupture。

1.3 纳入和排除标准

1.3.1 纳入标准

(1)研究类型:慢性跟腱断裂手术治疗的随机对照研究、非随机对照研究、病例对照研究、系列病例报告。限中、英文文献。(2)研究对象:接受手术的患者,病程至少大于 4 周。(3)干预措施:目前主要术式,如 V-Y 延长术、turndown flap、FHLT、V-Y 延长术联合 FHLT、turndown flap 联合 FHLT、游离自体

半腱肌移植术。(4)结局指标:有效性需有美国矫形外科足踝协会(AOFAS)评分,是否患侧能提踵,术后患者恢复到术前运动水平的比率;安全性需有并发症情况说明。

1.3.2 排除标准

(1)重复文献报道、综述、信件、动物实验研究、生物力学测试研究和单个病例的个案报道;(2)无相关结局报告,研究数据不完整者。

1.4 文献筛选与数据资料的提取

两名研究者背靠背文献查阅并交叉核对,首先阅读标题及摘要内容,初步对不符合标准的文献进行剔除,对剩下的文献按纳入和排除标准进行筛查。对符合纳入标准的文献,提取题目、第一作者、发表时间等基本资料,进一步记录术式、病例数、断端缺损长度(包括最大和平均缺损长度)、AOFAS 评分(包括术前和末次随访)、运动能力恢复到伤前的患者比例、提踵情况、并发症率。数据录入 Microsoft Excel 表格。若有分歧,则通过与第三位研究者讨论得出一致结论。

1.5 统计学处理

以 Stata 15.0 统计软件进行 Meta 分析。对计量资料,以均数、均数差及 95%CI 作为终点合并效应指标;对计数资料,以合并率及 95%CI 为终点合并指标。采用 Q 统计量对纳入文献进行异质性分析,用于确定 Meta 分析的合并相应模型;当 $I^2 < 50\%$ 且 $P > 0.10$ 时,采用固定效应模型;当 $I^2 > 50\%$ 或 $P < 0.10$ 时,采用随机效应模型。根据纳入文献对 Meta 分析的过程进行了一些必要的转换。

2 结果

2.1 文献检索结果

检索出中英文文献共 1 122 篇,经剔除重复文献,以及经标题和摘要初筛后获得 159 篇,进一步阅读原文及以纳入和排除标准比对后,最终获得 24 篇符合本研究标准的文献。

2.2 文献基本特征情况

共纳入文献 24 篇:中国 7 篇,埃及 4 篇,英国 2 篇,新加坡 3 篇,土耳其 2 篇,美国 1 篇,法国 1 篇,瑞士 1 篇,日本 1 篇,韩国 1 篇,伊朗 1 篇。年限:2007—2018 年。纳入患者 390 例。术式包括 V-Y 延长术、turndown flap、FHLT、V-Y 联合 FHLT、turndown flap 联合 FHLT、游离自体半腱肌移植术,见表 1。

2.3 统计结果及解释

表 1 文献基本特征

作者及发表年限	来源	手术方式	病例数 (n)	最大缺损 长度(cm)	平均缺损 长度(cm)	术前 AOFAS 评分 (分)	术后末次 AOFAS 评分 (分)	运动能力恢复 到伤前比例(%)	再断裂	术后提 踵比例	并发症 比率(%)
PARK 等 ^[8] 2012	韩国	V-Y	2	4	4.0	73.50	95.00	100	无	所有能	0
曹洪等 ^[9] 2018	中国	V-Y	7	5	5.0	69.34±4.97	90.98±2.03	—	无	—	28.60
GUCLU 等 ^[10] 2016	土耳其	V-Y	17	8	6.0	64.00±4.00	95.00±3.00	88	无	所有能	11.80
MAHAJAN 等 ^[11] 2009	英国	FHLT	36	—	—	69.00	88.00	91	无	92%	14.00
ABUBEIH 等 ^[12] 2018	埃及	FHLT	21	10	6.57±1.86	57.40±10.30	95.30±4.40	100	无	76%	4.00
HAHN 等 ^[13] 2008	瑞士	FHLT	13	8.7	6.57±1.4	63.70±14.90	91.80±10.30	77	1	69%	46.00
YEOMAN 等 ^[14] 2012	英国	FHLT	11	12	5.8	51.40	91.90	90	无	所有能	18.20
唐志斌等 ^[15] 2015	中国	FHLT	12	6	4.9	66.42±6.37	88.33±2.99	—	无	所有能	0
苗旭东等 ^[16] 2011	中国	FHLT	22	8	4.0	53.04±6.75	92.98±5.72	—	无	—	0
杜俊锋等 ^[17] 2015	中国	FHLT	26	9	6.0	52.27±12.30	90.92±6.36	—	无	所有能	0
WEGRZYN 等 ^[18] 2010	法国	FHLT	11	10	7.4	64.00	98.00	0	无	所有能	9.00
KOH 等 ^[19] 2017	新加坡	FHLT	29	—	5.0±1.6	62.00±22.00	90.00±11.00	—	无	所有能	0
SEKER 等 ^[20] 2016	土耳其	turndown flap	21	10	6.4	—	98.50	100	无	所有能	4.80
TAKAO 等 ^[21] 2002	日本	turndown flap	10	—	4.0	72.60±5.30	98.10±2.50	100	无	所有能	0
EL SHEWY 等 ^[22] 2009	埃及	turndown flap	11	8.8	7.3	42.27±2.37	98.91±3.618	100	无	所有能	45.50
EL SHAZLY 等 ^[23] 2014	埃及	半腱肌转位	15	—	4.9±9	32.60	90.80	100	无	所有能	6.70
SARZAEEM 等 ^[24] 2012	伊朗	半腱肌转位	11	12	8.3±2	70.00±5.00	92.00±5.00	100	无	所有能	27.30
KOH 等 ^[19] 2017	新加坡	FHLT+turndown flap	20	—	5.5±2.4	52.00±19.00	95.00±10.00	—	无	所有能	10.00
TAY 等 ^[25] 2010	新加坡	FHLT+turndown flap	9	7	5.6	—	94.20	—	无	所有能	33.00
MAO 等 ^[26] 2015	中国	FHLT+turndown flap	10	11	8.1	64.40±3.54	94.30±3.46	100	无	所有能	10.00
李飞等 ^[27] 2017	中国	FHLT+turndown flap	18	8	6.8	53.55±11.65	92.12±7.65	90	无	所有能	5.60
ELGOHARY 等 ^[28] 2016	埃及	FHLT+V-Y	19	8	6.8	65.00	94.00	78	无	所有能	26.30
ELIAS 等 ^[29] 2007	美国	FHLT+V-Y	18	8	5.7	58.40	94.10	83	无	73%	6.00
余春华等 ^[30] 2016	中国	FHLT+V-Y	21	—	5.0	52.44±12.75	91.02±6.85	100	无	所有能	9.00

纳入文献的研究类型:回顾性队列研究及病例系列研究;—:无数据。

2.3.1 AOFAS 评分

2.3.1.1 Meta 分析

异质性检验结果为 $I^2=97.7\%$ 且 $P=0.012$, 认为异质性不能被接受, 因此采用随机效应模型分析; 其中 V-Y、FHLT、turndown flap、半腱肌转位、FHLT+turndown flap 和 FHLT+V-Y 治疗前后的 AOFAS 评分均数差别为 26.43 分(95%CI:17.26~35.60 分)、32.63 分(95%CI:25.54~39.71 分)、41.09 分(95%CI:10.57~71.61 分)、22.00 分(95%CI:18.33~25.67 分)、38.50 分(95%CI:28.38~44.63 分)和 38.58 分(95%CI:33.14~44.02 分); 各术式的合并均数差别值为 33.41 分(95%CI:27.25~39.58 分), 差异有统计学意义($P<0.05$); 另外, 半腱肌转位的术前后的 AOFAS 评分的增加量明显低于 FHLT+turndown flap、FHLT+V-Y, $P<0.05$ (95%CI 没有重叠), 见图 1。

2.3.1.2 敏感性分析

逐一排除各纳入文献, 合并结果波动不大, 敏感性分析结果稳定, 见图 2。

2.3.2 运动能力恢复比例

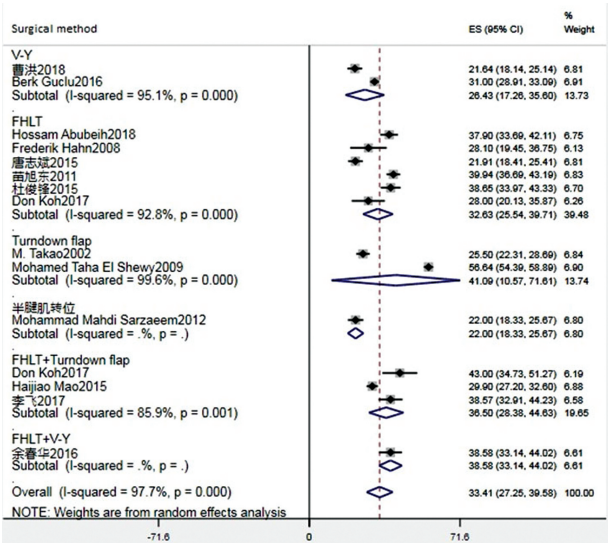


图 1 手术前后 AOFAS 评分差的 Meta 分析结果

2.3.2.1 Meta 分析

异质性检验结果为 $I^2=0.0\%$ 且 $P=0.669$, 认为异质性可以被接受, 因此采用固定效应模型分析; 其中 V-Y、FHLT、turndown flap、半腱肌转位、FHLT+turndown flap 和 FHLT+V-Y 术后恢复比例(与伤

前相比)为 0.90(95%CI:0.76~1.03)、0.93(95%CI:0.88~0.97)、0.97(95%CI:0.92~1.02)、0.96(95%CI:0.89~1.04)、0.89(95%CI:0.81~0.98)和 0.94(95%CI:0.88~1.00);各术式的合并恢复比例为 0.94(95%CI:0.91~0.97),差异有统计学意义($P<0.05$),见图 3。

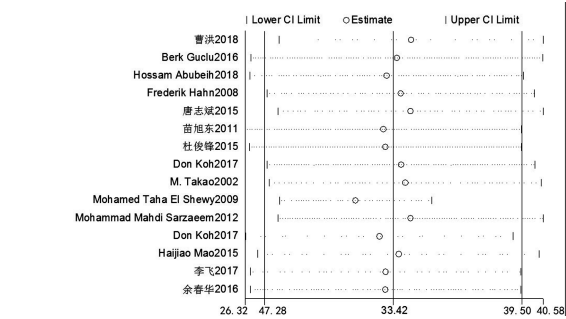


图 2 手术前后 AOFAS 评分差的敏感性分析结果

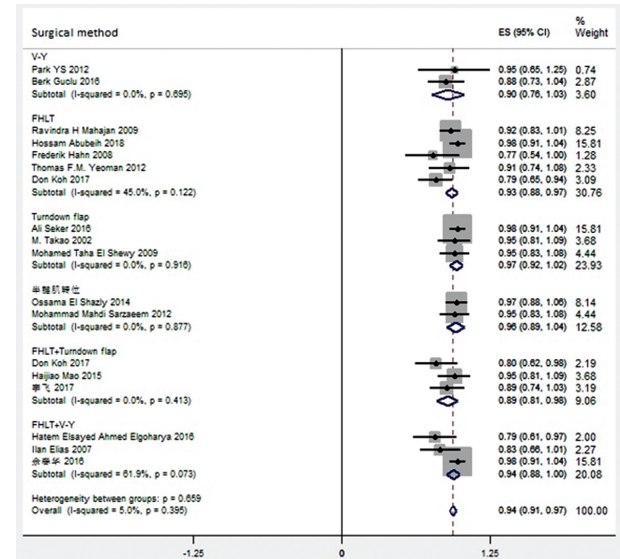


图 3 术后运动能力恢复比例的 Meta 分析结果

2.3.2.2 敏感性分析

逐一排除各纳入文献,合并结果波动不大,敏感性分析结果稳定,见图 4。

2.3.3 患侧提踵活动恢复情况

大部分文献中患者都能完成,仅部分文献未

100%,其中均集中在 3 篇 FHLT 术(分别为 92%、76%和 69%)及 1 篇 FHLT+V-Y(73%)中。

2.3.4 缺损长度方面

(1)最大缺损长度 Meta 分析异质性检验结果为 $I^2=47.4\%$ 且 $P=0.127$,认为异质性可以被接受,因此采用固定效应模型分析;其中 V-Y、FHLT、turn-down flap 和 FHLT+turn-down flap 的最大缺损均值长度分别为 6.00 cm (95%CI:3.24~8.76 cm)、9.10 cm (95%CI:8.57~9.63 cm)、9.40 cm (95%CI:8.58~10.22 cm)和 8.67 cm (95%CI:7.32~10.02 cm);各术式的合并最大缺损长度均值为 8.93 cm (95%CI:8.22~9.64 cm),差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。(2)平均缺损长度 Meta 分析异质性检验结果为 $I^2=65.7\%$ 且 $P=0.012$,认为异质性不能被接受,因此采用随机效应模型分析;其中 V-Y、FHLT、turn-down flap、半腱肌转位、FHLT+turn-down flap 和 FHLT+V-Y 修复的平均缺损长度分别为 4.72 cm(95%CI:3.99~5.45 cm)、5.93 cm (95%CI:5.64~6.22 cm)、5.90 cm (95%CI:4.78~7.02 cm)、6.60 cm (95%CI:4.25~6.42 cm)、5.83 cm (5.24~6.24 cm)和 5.83 cm(95%CI:5.24~6.42 cm);各术式的合并平均缺损长度值为 5.83 cm (95%CI:5.36~6.31 cm),差异有统计学意义($P<0.05$);另外可见,V-Y 延长术的平均缺损长度显著短于 FHLT 与 FHLT+V-Y, $P<0.05$ (95%CI 没有重叠),见表 2。

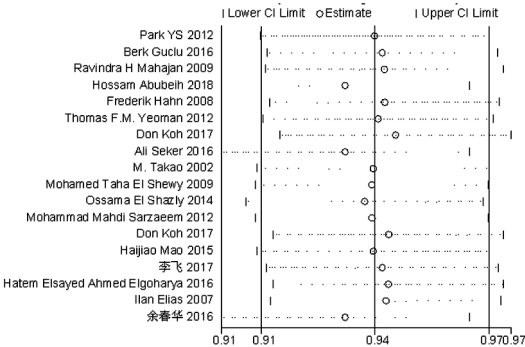


图 4 术后运动能力恢复比例的敏感性分析结果

表 2 最大缺损长度与平均缺损长度 Meta 分析与敏感性分析结果

指标	亚组/总合并值	Meta 分析		敏感性分析	
		ES 及 95%CI	P	ES 及 95%CI	P
最大缺损长度(cm) ^a	V-Y	6.00(3.24~8.76)	0.000	6.00(3.24~8.76)	0.000
	FHLT	9.10(8.57~9.63)	0.000	9.10(8.57~9.63)	0.000
	turn-down flap	9.40(8.58~10.22)	0.000	8.67(7.32~10.02)	0.000
	FHLT+turn-down flap	8.67(7.32~10.02)	0.000	8.67(7.32~10.02)	0.000
	总合并值	8.93(8.22~9.64)	0.000	9.07(8.65~9.48)	0.000
平均缺损长度(cm) ^b	V-Y	4.72(3.99~5.45)	0.000	4.72(3.99~5.45)	0.000
	FHLT	5.93(5.64~6.22)	0.000	5.93(5.64~6.22)	0.000
	turn-down flap	5.90(4.78~7.02)	0.000	5.90(4.78~7.02)	0.000
	半腱肌转位	6.60(4.25~6.42)	0.000	6.60(4.35~8.96)	0.000
	总合并值	5.83(5.36~6.31)	0.000	5.83(5.36~6.31)	0.000

续表 2 最大缺损长度与平均缺损长度 Meta 分析与敏感性分析结果

指标	亚组/总合并值	Meta 分析		敏感性分析	
		ES 及 95%CI	P	ES 及 95%CI	P
	FHLT+turndown flap	6.50(5.91~7.09)	0.000	6.50(5.91~7.09)	0.000
	FHLT+V-Y	5.83(5.24~6.42)	0.000	5.83(5.24~6.42)	0.000
	总合并值	5.83(5.36~6.31)	0.000	5.89(5.67~6.11)	0.000

^a: Meta 分析时用固定效应模型,敏感性分析时用随机效应模型;^b: Meta 分析时用随机效应模型,敏感性分析时用固定效应模型。

表 3 并发症比例 Meta 分析与敏感性分析结果

指标	亚组/总合并值	Meta 分析		敏感性分析	
		ES 及 95%CI	P	ES 及 95%CI	P
发症情况 ^a	V-Y	0.13(0~0.26)	0.039	0.14(0.07~0.29)	0.039
	FHLT	0.02(0~0.05)	0.007	0.11(0.05~0.17)	0.000
	turndown flap	0.09(0~0.22)	0.263	0.08(0~0.17)	0.061
	半腱肌转位	0.14(0~0.33)	0.162	0.11(0~0.22)	0.070
	FHLT+turndown flap	0.09(0.02~0.17)	0.014	0.09(0.02~0.17)	0.014
	FHLT+V-Y	0.11(0.01~0.21)	0.013	0.10(0.02~0.17)	0.012
	总合并值	0.05(0.03~0.08)	0.000	0.10(0.07~0.14)	0.000

^a: Meta 分析时用随机效应模型,敏感性分析时用固定效应模型。

2.3.5 并发症

Meta 分析异质性检验结果为 $I^2=54.8\%$ 且 $P=0.001$, 认为异质性不能被接受, 因此采用随机效应模型分析; 其中 V-Y、FHLT、turndown flap、半腱肌转位、FHLT+turndown flap 和 FHLT+V-Y 术后并发症比例为 0.13(95%CI:0~0.26)、0.02(95%CI:0~0.05)、0.09(95%CI:0~0.33)、0.14(95%CI:0~0.33)、0.09(95%CI:0.02~0.17)、0.11(95%CI:0.01~0.21); 各术式的合并并发症为 0.05(95%CI:0.03~0.08), 差异有统计学意义($P<0.05$), 见表 3。

3 讨 论

慢性跟腱断裂的发生率约在 20%~25%^[31-32], 也称为被忽略的跟腱断裂, 在国内常称之为陈旧性跟腱断裂。手术重建修复是慢性跟腱断裂治疗的重要措施, 目前各术式复杂多样, 对治疗策略也造成了选择困难, 迄今为止, 尚无统一标准和共识, 也无安全性与有效性的循证医学的深入研究。

慢性跟腱断裂的缺损长度是各研究重点关注的指标, 也是目前许多文献认为决策术式的重要因素。KUWADA^[33] 在 1990 年提出了 KUWADA 分级, 以跟腱缺损长度来选择术式。MYERSON 等^[34] 在 1999 年发表的文章也以缺损长度来选择手术方式。从本 Meta 分析可见, 在最大缺损长度方面, V-Y 延长、FHLT、turndown flap 和 FHLT+turndown flap 中, 从点估计看 V-Y 延长术能够完成的修复有限, 这与 MYERSON^[34] 认为 5 cm 以上的缺损不建议使用 V-Y 延长一致。通过合并数据后最大缺损长度值为 8.93 cm(95%CI:8.22~9.64 cm), 结合目前文献, 该数值是各术式都有可能满足的长度。从平均缺损长度合并后的结果来看, 目前的 V-Y 延长、FHLT、

turndown flap、半腱肌转位、FHLT+turndown flap 和 FHLT+V-Y 修复的平均缺损长度在 5.83 cm(95%CI:5.36~6.31 cm), 但是 V-Y 延长术修复的平均缺损长度均短于其他术式, 这可能与本身可修复的长度技术障碍有关, 也可能与术者的综合考量有关。故目前术式的选择会参考缺损长度, 术者可能会倾向于将 V-Y 延长术限于短的缺损中使用。

对于术后功能评价, 主要包括术后患侧能否完成提踵动作、功能标准评分和是否能恢复到受伤前的状态。患侧能否完成提踵动作, 是术前判断患者跟腱功能的重要手术指征, 也是术后跟腱功能恢复的重要表现。从文献分析, 大部分的患者是可以完成提踵动作的。术后功能评分目前无统一标准。KITAOKA 等^[35-36] 设计了评价足踝功能的 AOFAS 评分。目前国外文献中, AOFAS 评分被大部分学者采纳评估跟腱术后的功能, 使得这方面的不同研究结果得到了统一评分系统参照, 可以联系在一起分析差异性。在本研究的分析中, 术后评分都平均增加了 33.41 分(95%CI:27.25~39.58 分), 术后功能均得到很大改善, 各术式治疗是有效的。同时在分析结果中, 在 95%CI 没有重叠条件下, 游离半腱肌腱转位术前后 AOFAS 评分的增加量明显低于 FHLT+turndown flap、FHLT+V-Y, 这可能是由于半腱肌腱是游离连接于跟腱断端, 而 FHLT 是从跟腱相邻解剖转位而来且 FHLT 近端是有原始动力装置的, 对跟腱的力量具有辅助性; 并且 FHLT 联合 turndown flap 或 V-Y 延长术, 本身就得到了跟腱组织的加强, 力学强度本身会比游离肌腱要强。当然, 这还需进一步生物力学测试和更多病例对照研究来观察。

是否能恢复到伤前的状态, 是医患都关心的问题。

题。从本研究来看,大部分患者都能恢复到伤前运动水平,即使个别研究,也会有 77% 的患者能恢复^[13]。在本研究中,无论采用何种术式,总体恢复比例是 0.94(95%CI:0.91~0.97),也可看出大部分患者都可以恢复到伤前运动水平。

慢性跟腱断裂手术的并发症为感染、切口皮缘坏死、延迟愈合、周围神经损伤和深静脉血栓(DVT)形成,对于 FHLT,还存在取腱后 FHL 缺失引起的趾屈力下降。本研究纳入文献的总体并发症在 0.05(95%CI:0.03~0.08),从不同术式来看,尚不能说明哪种术式并发症一定少,最常见的是切口感染和延迟愈合。DVT 在慢性跟腱断裂中也会发生,但报道偏少^[14,24],对于高危人群要足够重视,加强 DVT 的预防。

本研究的优势和局限性。优势性:慢性跟腱断裂治疗管理的文献较多,但目前仅一篇系统评价性文献且未行 Meta 分析,HADI 等^[37]仅对文献进行了分类性描述,故本研究具有了一定的开拓性。局限性:(1)未对文献进行质量评价,以往的文献评价都是针对随机和非随机对照试验,而本研究未发现这样的研究,也暂未能找到适合本研究文献评价的质量标准;(2)个别研究样本量偏少,纳入的研究之间存在一定的异质性,部分定义的同质性不高,导致结果解释更谨慎;(3)本研究仅为单组数据 Meta 分析的一次尝试,缺乏随机或非随机对照组观察会对结果的准确和可靠产生一定的影响,因此,需以后更多的对照研究来认识及评价。

综上所述,慢性跟腱断裂目前采用的主要术式都能使患者取得较好的疗效,其中半腱肌腱的疗效相对较低;所有手术方式的并发症率较低,安全性较好;跟腱缺损长度与术式的选择具相关性,V-Y 延长术多应用于跟腱缺损较短的重建中。

参考文献

- [1] LESLIE H D, EDWARDS W H. Neglected ruptures of the Achilles tendon[J]. *Foot Ankle Clin*, 2005, 10(2): 357-370.
- [2] 于涛, 俞光荣. 陈旧性跟腱断裂的临床研究现状[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2016(3): 144-148.
- [3] 胡燕青, 李棋, 付维力, 等. 个体化手术治疗陈旧性跟腱断裂疗效分析[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2017, 31(4): 432-436.
- [4] 毛海蛟. 陈旧性跟腱断裂相关研究进展[J/CD]. *足踝外科电子杂志*, 2014, 1(2): 100-105.
- [5] EGGER M, SMITH G D, ALTMAN D G. *Systematic reviews*[Z]. 2nd ed, 2001.
- [6] HIGGINS J, GREEN S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5* [Z]. 2008.
- [7] 李幼平, 刘雪梅. 系统评价的起源、发展和作用[J]. *中国循证医学杂志*, 2011, 11(1): 2-6.
- [8] PARK Y S, SUNG K S. Surgical Reconstruction of chronic Achilles tendon ruptures using various methods[J]. *Orthopedics*, 2012, 35(2): E213-E218.
- [9] 曹洪, 安庆, Bikash, 等. 腓肠肌腱膜 V-Y 延长结合带线锚钉修复陈旧性跟腱断裂[J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2018, 15(1): 42-44.
- [10] GUCLU B, BASAT H C, YILDIRIM T, et al. Long-term results of chronic Achilles tendon ruptures repaired with V-Y tendon plasty and fascia turndown[J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37(7): 737-742.
- [11] MAHAJAN R H, DALAL R B. Flexor hallucis longus tendon transfer for Reconstruction of chronically ruptured Achilles tendons[J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2009, 17(2): 194-198.
- [12] ABUBEIH H, KHALED M, SALEH W R, et al. Flexor hallucis longus transfer clinical outcome through a single incision for chronic Achilles tendon rupture[J]. *Int Orthop*, 2018, 42(11): 2699-2704.
- [13] HAHN F, MEYER P, MAIWALD C, et al. Treatment of chronic Achilles tendinopathy and ruptures with flexor hallucis tendon transfer: clinical outcome and MRI findings[J]. *Foot Ankle Int*, 2008, 29(8): 794-802.
- [14] YEOMAN T F, BROWN M J, PILLAI A. Early post-operative results of neglected tendo-Achilles rupture reconstruction using short flexor hallucis longus tendon transfer: a prospective review[J]. *Foot (Edinb)*, 2012, 22(3): 219-223.
- [15] 唐志斌, 李春, 邓焱, 等. 踇长屈肌腱转位联合挤压螺钉固定修复陈旧闭合性跟腱断裂[J]. *中国现代医学杂志*, 2015, 25(4): 68-71.
- [16] 苗旭东, 吴永平, 陶惠民, 等. 微创切取拇长屈肌腱重建慢性跟腱断裂[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2011, 25(7): 796-799.
- [17] 杜俊锋, 朱仰义. 拇长屈肌腱转位结合挤压螺钉重建 Kuwada IV 型陈旧性跟腱断裂[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(5): 450-453.
- [18] WEGRZYN J, LUCIANI J F, PHILIPPOT R, et al. Chronic Achilles tendon rupture reconstruc-

- tion using a modified flexor hallucis longus transfer[J]. *Int Orthop*, 2010, 34(8): 1187-1192.
- [19] KOH D, LIM J, CHEN J Y, et al. Flexor hallucis longus transfer versus turndown flaps augmented with flexor hallucis longus transfer in the repair of chronic Achilles tendon rupture[J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25(2): 221-225.
 - [20] SEKER A, KARA A, ARMAGAN R, et al. Reconstruction of neglected Achilles tendon ruptures with gastrocnemius flaps: excellent results in long-term follow-up[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(10): 1417-1423.
 - [21] TAKAO M, OCHI M, NAITO K, et al. Repair of neglected Achilles tendon rupture using gastrocnemius fascial flaps[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2003, 123(9): 471-474.
 - [22] EL SHEWY M T, EL BARBARY H M, ABDEL-GHANI H. Repair of chronic rupture of the Achilles tendon using 2 intratendinous flaps from the proximal Gastrocnemius-Soleus complex[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(8): 1570-1577.
 - [23] EL SHAZLY O, ABOU EL SOUD M M, EL MIKKAWY D M, et al. Endoscopic-assisted achilles tendon reconstruction with free hamstring tendon autograft for chronic rupture of achilles tendon: clinical and isokinetic evaluation[J]. *Arthroscopy*, 2014, 30(5): 622-628.
 - [24] SARZAEEM M M, LEMRASKI M M, SAFDARI F. Chronic Achilles tendon rupture reconstruction using a free semitendinosus tendon graft transfer[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012, 20(7): 1386-1391.
 - [25] TAY D, LIN H A, TAN B S, et al. Chronic Achilles tendon rupture treated with two turn-down flaps and flexor hallucis longus augmentation - two-year clinical outcome [J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2010, 39(1): 58-60.
 - [26] MAO H J, SHI Z Y, XU D C, et al. Neglected Achilles tendon rupture treated with flexor hallucis longus transfer with two turndown gastrocnemius fascia flap and reinforced with plantaris tendon[J]. *Acta Orthop Belg*, 2015, 81(3): 553-560.
 - [27] 李飞, 齐玲, 苗旭东, 等. 腓肠肌逆转筋膜瓣结合长屈肌腱转位治疗 Myerson III 型陈旧性跟腱断裂[J/CD]. *足踝外科电子杂志*, 2017, 4(4): 31-34.
 - [28] ELGOHARY H E, ELMOGHAZY N A, ABDELLATIF M S. Combined flexor hallucis longus tendon transfer and gastrocnemius recession for Reconstruction of gapped chronic Achilles tendon ruptures [J]. *Injury*, 2016, 47(12): 2833-2837.
 - [29] ELIAS I, BESSER M, NAZARIAN L N, et al. Reconstruction for missed or neglected Achilles tendon rupture with V-Y lengthening and flexor hallucis longus tendon transfer through one incision[J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28(12): 1238-1248.
 - [30] 余春华, 杜俊锋, 朱仰义, 等. 腓长屈肌腱转位联合腓肠肌瓣 V-Y 延长术治疗陈旧性跟腱断裂[J]. *浙江医学*, 2016, 38(8): 568-571, 586.
 - [31] NESTORSON J, MOVIN T, MOLLER M, et al. Function after Achilles tendon rupture in the elderly - 25 patients older than 65 years followed for 3 years[J]. *Acta Orthop Scand*, 2000, 71(1): 64-68.
 - [32] MAFFULLI N. Rupture of the Achilles tendon [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1999, 81(7): 1019-1036.
 - [33] KUWADA G T. Classification of tendo Achillis rupture with consideration of surgical repair-techniques[J]. *J Foot Surg*, 1990, 29(4): 361-365.
 - [34] MYERSON M S. Achilles tendon ruptures[J]. *Instr Course Lect*, 1999(48): 219-230.
 - [35] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hind-foot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
 - [36] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hind-foot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1997, 18(3): 187-188.
 - [37] HADI M, YOUNG J, COOPER L, et al. Surgical management of chronic ruptures of the Achilles tendon remains unclear: a systematic review of the management options[J]. *Br Med Bull*, 2013, 108: 95-114.