

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2017.26.013

关节镜下前交叉韧带重建中保留残端对膝关节功能及本体感觉恢复的影响研究

胡喜春 黄长明 范华强 董辉详 付仰攀 卢海燕

(解放军第 174 医院骨二科 福建 厦门 361003)

摘要 目的:探讨关节镜下前交叉韧带(ACL)重建术中保留韧带残端对 ACL 损伤患者膝关节功能及本体感觉恢复的影响。方法:回顾性分析 2010 年 1 月~2016 年 3 月解放军第 174 医院收治的 ACL 损伤患者 266 例,所有患者均行关节镜下 ACL 重建,其中保留韧带残端的 163 例为保留残端组,术中完全清理韧带残端的 103 例为非保留残端组,所有患者术后随访 12 个月以上,评价两组患者的膝关节功能及本体感觉恢复情况。结果:术前、术后 9 个月、术后 12 个月两组膝关节患侧 Lysholm 评分、国际膝关节文献委员会膝关节评估表(IKDC)评分、被动活动察觉阈值、被动角度再生试验结果比较差异无统计学意义($P>0.05$);两组术后各检测时间点的 Lysholm 评分、IKDC 评分较术前均显著提高,被动活动察觉阈值、被动角度再生试验结果较术前明显降低($P<0.05$);保留残端组术后 3 个月、6 个月的 Lysholm 评分、IKDC 评分高于非保留残端组,被动活动察觉阈值、被动角度再生试验结果低于非保留残端组,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:关节镜下 ACL 重建中保留残端可加快膝关节功能及本体感觉恢复速度,获得满意的临床疗效,值得推广应用。

关键词: 前交叉韧带;保留残端;膝关节功能;本体感觉;关节镜

中图分类号: R686.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2017)26-5062-04

Effect of Remnant Preservation on Knee Joint Function and Proprioception Recovery in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction under Arthroscope

HU Xi-chun, HUANG Chang-ming, FAN Hua-qiang, DONG Hui-xiang, FU Yang-pan, LU Hai-yan

(Second Department of Orthopedics, The 174th Hospital of PLA, Xiamen, Fujian, 361003, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of ligament remnant preservation on knee joint function and proprioception recovery in patients with anterior cruciate ligament (ACL) injuries during ACL reconstruction under arthroscope. **Methods:** The clinical data of 266 patients with ACL injuries, who were treated in the 174th hospital of PLA from January 2010 to March 2016, were retrospectively analyzed. All the patients underwent ACL reconstruction under arthroscopy, among them, 163 patients with remnant preservation were chosen as remnant preservation group; 103 patients with completely clearing remnant preservation in the operation, as non remnant preservation group. All the patients were followed up for more than 12 months, and the knee function and proprioception recovery of the two groups were evaluated. **Results:** There were no significant differences in the knee ipsilateral Lysholm score, international knee documentation committee knee assessment scale (IKDC) score, passive activity detection threshold, passive angle regeneration test results between the two groups before operation, 9 and 12 months after operation ($P>0.05$). The Lysholm scores and IKDC scores of the two groups at each time point were significantly higher than those before operation, the passive activity detection threshold and passive angle regeneration test results were significantly lower than those before operation ($P<0.05$). The Lysholm scores and IKDC scores in the remnant preservation group 3 and 6 months after operation were higher than those in the non remnant preservation group, the passive activity detection threshold and the passive angle regenerated test results were lower than the non remnant preservation group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** Remnant preservation in the ACL reconstruction under arthroscopy can accelerate the recovery of knee joint function and proprioception, and satisfactory clinical results are achieved, which is worth popularizing.

Key words: Anterior cruciate ligament; Remnants preservation; Knee joint function; Proprioception; Arthroscopy

Chinese Library Classification(CLC): R686.5 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2017)26-5062-04

前言

作者简介:胡喜春(1977-),男,本科,主治医师,从事创伤骨科与微创关节外科方面的研究,E-mail:krdfgb@163.com

(收稿日期:2017-05-31 接受日期:2017-06-23)

前交叉韧带(Anterior cruciate ligament, ACL)位于膝关节内,连接股骨与胫骨,通过与膝关节内其他结构的共同作用来维持膝关节的稳定性,若发生 ACL 断裂则会导致膝关节不稳,若不及时有效治疗会出现关节反复扭伤,导致关节软骨及半月板等重要结构损伤^[1-3]。目前,关节镜下 ACL 重建已经成为临床

上治疗 ACL 损伤的首选方案,其疗效已经被广大学者的研究证实^[4-6]。在传统的 ACL 重建术中通常建议完全清除韧带残端组织以提供股骨胫骨隧道定位,避免髌间窝组织过多,以防止术后膝关节活动受限^[7,8]。然而 ACL 残端纤维具有胶原的作用,且其中含有大量的本体感觉感受器,若将其清除则失去了相应的作用与功能,不利于术后恢复^[9,10]。关于关节镜下 ACL 重建术中是否保留残端的问题目前学界还存在较大的争议,本文回顾分析关节镜下 ACL 重建的 266 例 ACL 损伤患者的治疗情况,评价术中保留残端对患者术后膝关节功能及本体感觉恢复的影响,以期临床提供依据。

1 资料和方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2010 年 1 月~2016 年 3 月在解放军第 174 医院行关节镜下 ACL 重建的 ACL 损伤患者 266 例,纳入标准:(1)经膝关节镜及 MRI 等检查证实为 ACL 损伤;(2)一般资料完整,同意参与本研究并配合完全随访。排除标准:(1)后交叉韧带损伤及复发性髌骨脱位者;(2)合并其他韧带损伤者需要同时进行手术重建者;(3)随访时间 ≤ 12 个月及未能按要求完成术后功能锻炼者。入选的 266 例患者均为单侧 ACL 断裂,所有患者在膝关节损伤后均有迅速肿胀及不能活动症状。根据术中是否保留 ACL 残端进行分组,其中保留 ACL 残端的 163 例归为保留残端组,术中完全清理 ACL 残端的 103 例归为非保留残端组。保留残端组患者中,男 94 例,女 69 例;年龄 18~52 岁,平均 (30.18 ± 4.73) 岁;受伤至手术时间 7 d~24 个月,平均 (4.18 ± 2.37) 个月;致伤原因:运动伤 97 例,扭伤 49 例,交通伤 17 例;断裂侧别:左侧 79 例,右侧 84 例;体格检查:均有不同程度股四头肌萎缩,前抽屉试验 141 例阳性,Lachman 试验 147 例阳性,Rolimeter 检查双膝关节前向松弛度差值 $4.3 \sim 9.8$ mm,平均 (7.16 ± 2.24) mm。非保留残端组患者中,男 58 例,女 45 例;年龄 18~50 岁,平均 (29.87 ± 4.68) 岁;受伤至手术时间 6d~22 个月,平均 (4.09 ± 2.52) 个月;致伤原因:运动伤 61 例,扭伤 31 例,交通伤 11 例;断裂侧别:左侧 48 例,右侧 55 例;体格检查:均有不同程度股四头肌萎缩,前抽屉试验 89 例阳性,Lachman 试验 93 例阳性,Rolimeter 检查双膝关节前向松弛度差值 $4.1 \sim 9.9$ mm,平均 (7.11 ± 2.21) mm。两组患者的性别、年龄、受伤至手术时间、致伤原因、ACL 断裂侧别、体格检查结果等一般资料比较无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 手术方法

1.2.1 手术常规 采用硬膜外麻醉,取平卧位,常规髌旁关节镜入路,常规患侧膝关节前外侧和前内侧入路行关节镜检查,内侧进手术器械,外侧进关节镜,全面探查关节内结构,仔细检查 ACL 损伤情况,常规处理关节软骨,若伴半月板损伤则行半月板成形术或缝合术。

1.2.2 建立骨隧道 非保留残端组对 ACL 残端及胫骨、股骨残端进行完全清理,以胫骨内侧髌间嵴与外侧半月板前后缘的交点为定位点,然后把胫骨侧的 ACL 定位安置好并打入导针,根据移植肌腱直径选择相应的胫骨钻头建立胫骨隧道;在股骨髌间窝外髌内侧壁(右膝 10:00 位置,左膝 2:00 位置),屈膝 90°,然后由前内侧入路打入导针,根据移植肌腱直径选择相

应的股骨钻头建立胫骨隧道。保留残端组不完全清理 ACL 残端,仅用探针做适当的粘连分离,保留大部分残端(原则上需保留超过 0.5 mm 的残端),在股骨髌间窝 ACL 残端附着点中部、屈膝 100° 由前内侧入路打入导针,根据移植肌腱直径选择合适的股骨钻头建立胫骨隧道;于胫骨端残留韧带附着点中部(胫骨内侧髌间嵴足印前缘后方约 4.5 mm 处)安置好胫骨侧 ACL 定位器,导入导针后根据移植肌腱直径选择合适的胫骨钻头,建立胫骨隧道。

1.2.3 肌腱准备与植入 将自体腓绳肌腱(半肌腱和股薄肌)表面肌肉及脂肪组织清除,然后进行肌腱预张力并折叠形成 4 股腓绳肌腱移植物,移植物直径 7~9 mm,近端采用嵌套 Endobutton 钢板套圈,远端采用端腱式缝合备用。采用带尾孔导针通过胫骨隧道、ACL 残端轴心及股骨隧道,非保留残端组牵拉肌腱作膝关节屈伸活动 20 次,采用可吸收界面螺钉由内向外固定股骨侧,屈膝 20°,拉紧胫骨侧牵引线并将胫骨平台后方推压,用可吸收界面螺钉由内向外固定胫骨隧道内移植肌腱。保留残端组将移植物引入隧道后,确保移植物被 ACL 残端及残留滑膜鞘包裹,股骨端翻转采用 Endobutton 固定,胫骨端屈膝 30° 拉紧移植物后采用可吸收界面螺钉固定,若残端较长则术中近股骨隧道内口可采用可吸收缝合线将残端与移植物缝合 1 针后固定。

1.2.4 术后处理及功能锻炼 所有患者术后采用相同的处理方案、功能锻炼方案及本体感觉训练方案。术后处理:术后即刻进行冰疗,根据情况使用抗生素 24 h。功能锻炼方案:由经验丰富的康复科医师制定个性化功能锻炼方案,具体包括:麻醉清醒后开始踝泵训练,术后第 1 d 开始直腿抬高等肌肉静息练习,术后第 2 d 开始患侧主动及被动屈曲活动锻炼,可在支具保护下进行伸直位部分负重下地,术后 1 周开始主动及被动屈曲膝关节至 90° 练习,根据患者情况可在支具保护下进行完全负重下地行走训练,术后 2 周屈膝达 120°,术后 6 周开始进行主动膝关节功能锻炼和静蹲练习,术后 8 周左右患肢进行正常活动,术后 8~12 周加强膝关节活动度练习和抗阻伸膝练习,进行去除支具膝关节负重行走锻炼,术后 6 个月左右恢复体育锻炼活动。本体感觉训练:先进行双后退单腿平板训练,由睁眼到闭眼的顺序进行;根据恢复情况进行固定自行车练习,患肢与健侧交替用力并逐渐增加阻力和速度;在康复医师的指导下进行双腿半蹲和单腿半蹲训练,半蹲训练中膝关节屈曲 30°~40°;按照先前进、后退步再侧向步及"S"形跑等步行灵活训练;按照先匀速后变速的顺序,进行前进跑、后退跑、后侧步跑及"S"形跑等慢跑训练。

1.3 观察指标

于术前、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 9 个月、术后 12 个月评价两组患者的膝关节功能和本体感觉恢复。具体观察指标包括:(1)一般情况:术后每 3 个月患者回院复查,记录两组随访情况、伤口愈合情况、感染及重要血管神经损伤等并发症发生情况。(2)膝关节功能:采用膝关节 Lysholm 评分^[11]和国际膝关节文献委员会膝关节评估表(The international knee documentation committee knee uation form, IKDC)^[12] 评分对膝关节功能进行评估,Lysholm 评分包括跛行、支撑、交锁、不稳定、疼痛、肿胀、爬楼梯、下蹲等 8 个项目,IKDC 评分包括 10 个条目,

满分均为 100 分,得分越高膝关节功能越理想。(3)本体感觉评估:测量被动活动察觉阈值和进行被动角度再生试验评估两组患者患侧的本体感觉,均采用 ISOMED200 等速测试仪进行,被动活动察觉阈值重复测量 3 次取均值,被动角度再生试验分别在伸直段 0°~20°、中间段 40°~60° 和屈曲段 80°~100° 三段进行,每段随机抽取 2 个角度总共 6 个位置进行测定,最终结果取 6 次平均值。

1.4 统计学方法

本研究中所有数据均采用 SPSS18.0 统计学软件进行统计学分析,数据资料经正态性检验均符合正态分布,计量资料表示以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,行组内配对 t 或组间独立样本 t 检验;计数资料以率(%)表示,比较行四格表法 χ^2 检验或确切概率法分析;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术一般情况

本研究对 266 例患者均进行 12 个月以上的随访,随访时间 12~36 个月,平均(21.35 ± 6.28)个月;所有患者伤口均一期愈合,无切口感染及血管神经损伤等并发症的发生。

2.2 两组膝关节功能评分比较

两组 Lysholm 评分和 IKDC 评分术前、术后 9 个月、术后 12 个月保留残端组与非保留残端组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),术后各检测时间点两组较术前均显著提高($P < 0.05$),术后 3 个月、术后 6 个月保留残端组 Lysholm 评分和 IKDC 评分高于非保留残端组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1、表 2。

表 1 两组膝关节功能 Lysholm 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 1 Comparison of knee function Lysholm score between two groups($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	n	Preoperative	After 3 months	After 6 months	After 9 months	After 12 months
Remnants preservation group	163	47.57± 4.83	76.95± 5.18 [▲]	81.85± 2.94 [▲]	89.48± 2.86 [▲]	92.79± 2.63 [▲]
Non remnants preservation group	103	48.14± 4.79	67.49± 5.37 [▲]	73.59± 4.26 [▲]	87.36± 3.31 [▲]	91.34± 2.79 [▲]
t		-0.374	4.146	3.857	1.145	0.682
P		0.876	0.000	0.000	0.373	0.669

Note: Compared with preoperative, [▲] $P < 0.05$.

表 2 两组膝关节功能 IKDC 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 2 Comparison of knee function IKDC score between two groups($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	n	Preoperative	After 3 months	After 6 months	After 12 months
Remnants preservation group	163	65.17± 5.78	76.33± 5.94 [▲]	82.71± 4.76 [▲]	94.79± 3.46 [▲]
Non remnants preservation group	103	65.84± 5.83	71.54± 6.12 [▲]	77.65± 4.89 [▲]	92.47± 3.82 [▲]
t		-0.154	3.974	4.187	0.614
P		0.902	0.000	0.000	0.673

Note: Compared with preoperative, [▲] $P < 0.05$.

2.3 两组膝关节被动活动察觉阈值比较

患侧被动活动察觉阈值术前、术后 9 个月及 12 个月保留残端组与非保留残端组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),术

后各检测时间点两组被动活动察觉阈值较术前均显著降低($P < 0.05$),术后 3 个月、6 个月保留残端组被动活动察觉阈值低于非保留残端组,组间比较有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组被动活动察觉阈值比较($\bar{x} \pm s$, °)

Table 3 Comparison of threshold values of passive activity between two groups($\bar{x} \pm s$, °)

Groups	n	Preoperative	After 3 months	After 6 months	After 9 months	After 12 months
Remnants preservation group	163	2.51± 0.43	1.48± 0.39 [▲]	1.33± 0.26 [▲]	1.31± 0.22 [▲]	1.29± 0.21 [▲]
Non remnants preservation group	103	2.52± 0.52	2.15± 0.34 [▲]	1.72± 0.43 [▲]	1.37± 0.27 [▲]	1.32± 0.21 [▲]
t		-0.113	-3.142	-2.674	-0.875	-0.726
P		0.924	0.000	0.001	0.363	0.377

Note: Compared with preoperative, [▲] $P < 0.05$.

2.4 两组膝关节被动角度再生试验结果比较

患侧被动角度再生试验结果术前、术后 9 个月和 12 个月保留残端组与非保留残端组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),术后各检测时间点两组被动角度再生试验结果较术前均显著降低($P < 0.05$),术后 3 个月、6 个月保留残端组被动角度再生试验结果低于非保留残端组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

3 讨论

ACL 位于膝关节内,其解剖结构为近端附着于股骨外侧髁的内侧面,沿内侧方向行走,远端止于胫骨髁间嵴及其前侧坡面与内侧半月板前角之间,其不仅是膝关节生物力学的稳定结构,也是维持膝关节稳定的重要感受器,通过提供体表感觉并激发关节周围肌肉的保护性反射^[13-15]。一旦发生 ACL 损伤或

表 4 两组患侧被动角度再生试验结果比较($\bar{x} \pm s, ^\circ$)Table 4 Comparison of passive angle regeneration tests of affected sides between two groups($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Groups	n	Preoperative	After 3 months	After 6 months	After 9 months	After 12 months
Remnants preservation group	163	4.73 $\pm$ 1.17	3.36 $\pm$ 0.82 [▲]	2.95 $\pm$ 0.52 [▲]	2.92 $\pm$ 0.22 [▲]	2.91 $\pm$ 0.20 [▲]
Non remnants preservation group	103	4.71 $\pm$ 1.15	4.22 $\pm$ 0.97 [▲]	3.47 $\pm$ 0.67 [▲]	3.15 $\pm$ 0.44 [▲]	3.07 $\pm$ 0.31 [▲]
t		0.115	-3.36	-2.674	-0.875	-0.726
P		0.922	0.000	0.001	0.363	0.377

Note: Compared with preoperative, [▲]P<0.05.

断裂势必对膝关节稳定性产生影响,若不及时治疗会造成膝关节功能严重继发损伤,影响患者的日常活动及运动。对 ACL 完全断裂者行关节镜下重建 ACL 具有创伤小、恢复快、疗效确切等优点^[16,17]。传统术中通常是建议完全清除 ACL 残端组织,其理论主要基于两点:其一是清除残端可为手术操作提供良好的视野,获得更加准确的股骨胫骨隧道定位;其二是清除残端可避免因髁间窝组织过多而导致术后膝关节活动受限^[18]。有文献研究^[19]发现在临床实践中,清除残端重建 ACL 虽然可较好地恢复膝关节稳定性,但相当一部分患者仍存在膝关节功能恢复欠佳的情况,所以关节镜下保留残端重建 ACL 逐渐被重视并广泛应用。

本研究显示,两组患者术后膝关节功能及本体感觉恢复较术前均明显改善($P<0.05$),保留残端组术后 3 个月、术后 6 个月的膝关节 Lysholm 评分和 IKDC 评分显著高于非保留残端组($P<0.05$),被动活动察觉阈值、被动角度再生试验结果均低于非保留残端组($P<0.05$)。提示关节镜下 ACL 重建中保留残端更有利于患侧膝关节功能及本体感觉的早期恢复。张太良等^[20,21]采用荟萃分析法探讨了关节镜下 ACL 重建保留残端与否对膝关节本体感觉功能恢复的影响,结果表明保留 ACL 残端比不保留 ACL 残端更有利于本体感觉的恢复。

关节镜下 ACL 重建保留残端之所以更能使膝关节功能及本体感觉获得早期恢复,其原因主要在于:首先,ACL 是由胫神经的关节支支配的,其内有诸如 Ruffini 小体、Pacinian 小体及 Golgi 小体等大量的本体机械感受器^[22,23],这些本体感受器主要存在于胫骨及股骨止点附近的滑膜内层中,因而在 ACL 断裂后的残端内还存在较多的本体感受器,而有研究^[24]表明 ACL 重建中本体机械感受器数量与术后膝关节本体感觉功能显著相关。其次,保留残端可为建立骨隧道定位提供参考,且残端可将移植植物包裹缠绕以封闭谷隧道,避免关节滑液渗入谷隧道,防止骨隧道进一步扩大,有助于移植腱与骨之间的愈合。再次,有研究^[25]证实 ACL 两端血供比中段更丰富,ACL 重建中将移植植物包裹于残端组织,可加快血管神经长入和再血管化进程。

本研究表明关节镜下 ACL 重建保留残端更有利于膝关节功能及本体感觉的恢复,但研究中还存在一些局限,表现为:首先,本研究随访时间较短,随访时间最短的仅随访 12 个月,最长的也才 36 个月,其远期疗效仍有待进一步观察。其次,由于目前对本体感觉的形成机制尚不十分明确,现行的本体感觉评价方法较少且权威性不足,本研究中选择使用较为广泛的被动活动察觉阈值和进行被动角度再生试验进行评价患侧本体感觉恢复情况,两种方法综合应用虽然可使结果进一步客观化,但仍不能消除患者状态及测量误差对结果的影响。

综上所述,关节镜下 ACL 重建保留残端较不保留残端而言,前者更有利于膝关节功能及本体感觉的早期恢复,获得更佳的临床疗效,值得推广应用。

参考文献(References)

- [1] Webster KE, Feller JA, Hartnett N, et al. Comparison of Patellar Tendon and Hamstring Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 15-Year Follow-up of a Randomized Controlled Trial[J]. Am J Sports Med, 2016, 44(1): 83-90
- [2] Fabricant PD, Chin CS, Conte S, et al. Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Major League Baseball Athletes [J]. Arthroscopy, 2015, 31(5): 896-900
- [3] Sepúlveda F, Sánchez L, Amy E, et al. Anterior Cruciate Ligament Injury: Return to Play, Function and Long-Term Considerations[J]. Curr Sports Med Rep, 2017, 16(3): 172-178
- [4] Burks R.Regarding "Acute Proximal Anterior Cruciate Ligament Tears: Outcomes After Arthroscopic Suture Anchor Repair Versus Anatomic Single-Bundle Reconstruction" [J]. Arthroscopy, 2017, 33 (5): 888
- [5] 于洋,李众利,白晓伟,等.关节镜下前交叉韧带重建术后翻修的临床研究(附 14 例报告)[J].现代生物医学进展, 2014, 14(16): 3066-3068
- [6] Yu Yang, Li Zhong-li, Bai Xiao-wei, et al. Clinical Study on Renovation after Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (Report of 14 Cases)[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2014, 14 (16): 3066-3068
- [7] Rose M, Crawford D. Technique for Arthroscopic-Assisted Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Doubled Tibialis Anterior Tendon[J]. Arthrosc Tech, 2017, 6(1): e87-e92
- [8] Loriaut P, Moreau PE, Loriaut P, et al. Arthroscopic treatment of displaced tibial eminence fractures using a suspensory fixation[J]. Indian J Orthop, 2017, 51(2): 187-191
- [9] Salehghaffari S, Dhaher YY. A phenomenological contact model: Understanding the graft-tunnel interaction in anterior cruciate ligament reconstructive surgery[J]. J Biomech, 2015, 48(10): 1844-1851
- [10] Jia Z, Xue C, Wang W, et al. Clinical outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction using LARS artificial graft with an at least 7-year follow-up[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(14): e6568
- [11] Tosun O, Ocguder A, Annac G, et al. Significant associated MRI findings in patients with anterior cruciate ligament stump entrapment [J]. Skeletal Radiol, 2016, 45(9): 1269-1276
- [12] Schelin L, Tengman E, Ryden P, et al. A statistically compiled test battery for feasible evaluation of knee function after rupture of the Anterior Cruciate Ligament - derived from long-term follow-up data [J]. PLoS One, 2017, 12(5): e0176247

(下转第 5095 页)

- with ST-elevation myocardial infarction[J]. J Am Heart Assoc, 2014, 3(2): e000486
- [10] Brown KA, Lambert LJ, Brophy JM, et al. Impact of ECG findings and process-of-care characteristics on the likelihood of not receiving reperfusion therapy in patients with ST-elevation myocardial infarction: results of a field evaluation [J]. PLoS One, 2014, 9(8): e104874
- [11] Franco JJ, Brown M, Bashir R, et al. Acute anterior ST-elevation myocardial infarction and electrical storm secondary to nondominant right coronary artery occlusion [J]. Tex Heart Inst J, 2014, 41(3): 335-337
- [12] Ornato JP. The ST-segment-elevation myocardial infarction chain of survival[J]. Circulation, 2007, 116(1): 6-9
- [13] Brennan AL, Andrianopoulos N, Duffy SJ, et al. Trends in door-to-balloon time and outcomes following primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: an Australian perspective[J]. Intern Med J, 2014, 44(5): 471-477
- [14] Fan CM, Lai CL, Li AH, et al. Shorter Door-to-Balloon Time in ST-Elevation Myocardial Infarction Saves Insurance Payments: A Single Hospital Experience in Taiwan [J]. Acta Cardiol Sin, 2015, 31(2): 127-135
- [15] 郭金成, 马长生, 许敏, 等. 急性 ST 段抬高心肌梗死患者急诊介入治疗门-囊时间及其影响因素 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2010, 18(1): 21-24
- Guo Jin-cheng, Ma Chang-sheng, Xu Min, et al. Influencing factors of door-to-balloon time for Percutaneous Coronary Intervention in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction [J]. Chin J Intervent Cardiol, 2010, 18(1): 21-24
- [16] Imori Y, Akasaka T, Shishido K, et al. Prehospital Transfer Pathway and Mortality in Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention[J]. Circ J, 2015, 79(9): 2000-2008
- [17] Nallamothu BK, Normand SL, Wang Y, et al. Relation between door-to-balloon times and mortality after primary percutaneous coronary intervention over time: a retrospective study[J]. The Lancet, 2015, 385(9973): 1114-1122
- [18] Peterson MC, Syndergaard T, Bowler J, et al. A systematic review of factors predicting door to balloon time in ST-segment elevation myocardial infarction treated with percutaneous intervention [J]. Int J Cardiol, 2012, 157(1): 8-23
- [19] Lee CH, Ooi SB, Tay EL, et al. Shortening of median door-to-balloon time in primary percutaneous coronary intervention in Singapore by simple and inexpensive operational measures: clinical practice improvement program[J]. J Interv Cardiol, 2008, 21(5): 414-423
- [20] Wang YC, Lo PH, Chang SS, et al. Reduced door-to-balloon times in acute ST-elevation myocardial infarction patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. Int J Clin Pract, 2012, 66(1): 69-75

(上接第 5065 页)

- [12] Ra HJ, Kim HS, Choi JY, et al. Comparison of the ceiling effect in the Lysholm score and the IKDC subjective score for assessing functional outcome after ACL reconstruction [J]. Knee, 2014, 21(5): 906-910
- [13] Everhart JS, Best TM, Flanigan DC. Psychological predictors of anterior cruciate ligament reconstruction outcomes: a systematic review [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(3): 752-762
- [14] Paschos NK, Howell SM. Anterior cruciate ligament reconstruction: principles of treatment[J]. EFORT Open Rev, 2017, 1(11): 398-408
- [15] Herzog MM, Marshall SW, Lund JL, et al. Cost of Outpatient Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Among Commercially Insured Patients in the United States, 2005-2013 [J]. Orthop J Sports Med, 2017, 5(1): 2325967116684776
- [16] Sonnery-Cottet B, Thaunat M, Freychet B, et al. Outcome of a Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction Technique With a Minimum 2-Year Follow-up [J]. Am J Sports Med, 2015, 43(7): 1598-1605
- [17] Bucher TA, Naim S, Mandalia V. The use of the 70° arthroscope for anatomic femoral and tibial tunnel placement and tunnel viewing in anterior cruciate ligament reconstruction [J]. Arthrosc Tech, 2014, 3(1): e79-e81
- [18] Michalitsis S, Vlychou M, Malizos KN, et al. Meniscal and articular cartilage lesions in the anterior cruciate ligament-deficient knee: correlation between time from injury and knee scores [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(1): 232-239
- [19] Myer GD, Ford KR, Di Stasi SL, et al. High knee abduction moments are common risk factors for patellofemoral pain (PFP) and anterior cruciate ligament (ACL) injury in girls: is PFP itself a predictor for subsequent ACL injury?[J]. Br J Sports Med, 2015, 49(2): 118-122
- [20] 张太良, 张磊, 廉志明, 等. 关节镜下前交叉韧带重建保留残端与否则干预膝关节本体感觉功能恢复的 Meta 分析 [J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(3): 471-477
- Zhang Tai-liang, Zhang Lei, Lian Zhi-ming, et al. Effect of remnant preservation on recovery of knee proprioception in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2017, 21(3): 471-477
- [21] Taylor BJ, Waxman PJ, Richter SJ, et al. Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: a systematic review and meta-analysis[J]. Br J Sports Med, 2015, 49(2): 79-87
- [22] Aly AR, Rajasekaran S, Mohamed A, et al. Feasibility of ultrasound-guided percutaneous tenotomy of the long head of the biceps tendon--Apilot cadaveric study [J]. J Clin Ultrasound, 2015, 43(6): 361-366
- [23] Yazdi H, Moradi A, Sanaie A, et al. Does the hyperextension maneuver prevent knee extension loss after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction?[J]. J Orthop Traumatol, 2016, 17(4): 327-331
- [24] Devgan A, Rohilla R, Singh A, et al. A prospective study to evaluate the clinico-radiological outcomes of arthroscopic single bundle versus double bundle anterior cruciate ligament reconstruction[J]. J Clin Orthop Trauma, 2016, 7(Suppl 2): 236-242
- [25] Trocan I, Ceausu RA, Jitariu AA, et al. Healing Potential of the Anterior Cruciate Ligament Remnant Stump [J]. In Vivo, 2016, 30(3): 225-230