

张力带固定治疗髌骨横行骨折的研究进展

於秀玲¹, 许超², 李顺东³, 詹建东¹, 徐在强¹

(1. 浙江中医药大学第二临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江中医药大学附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310005; 3. 台州市中医院骨科, 浙江 台州 318000)

【摘要】 髌骨骨折中横行骨折最为常见, 张力带固定方法, 是目前治疗髌骨横行骨折最有效的方法之一。钢丝张力带技术术式简单, 使用材料也简单, 但不牢固, 难以推广; 克氏针张力带技术复位好, 固定可靠, 但容易发生钢丝断裂, 克氏针松动的并发症; 螺钉张力带技术继承了传统术式操作简单、固定可靠的优点, 又克服了克氏针张力带刺激膝周软组织限制早期活动、内固定容易滑脱、断裂等的不足, 可以广泛开展。

【关键词】 髌骨; 骨折; 骨折固定术, 内; 张力带; 综述文献

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.11.020

Progress on treatment of transverse patella fractures with tension band fixation YU Xiu-ling, XU Chao*, LI Shun-dong, ZHAN Jian-dong, and XU Zai-qiang. *Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang Traditional Chinese Medicine University, Hangzhou 310005, Zhejiang, China

ABSTRACT Transverse fracture is the most common in patella fracture and tension band fixation is one of the most effective methods. Surgical wire tension band technique is simple, the use of materials is also simple, but it is not strong and difficult to promote. Kirschner tension band technique can get satisfactory reduction with reliable fixation, but it is easy to complicate with steel wire breakage and Kirschner loosening. Screw tension band technique inherits the traditional advantages of simple manipulation and reliable fixation, also overcomes the disadvantages of early activity limitations caused soft tissue irritation of tension band around knee, the slippage and breakage of internal fixation, and the technique can be popularized generally.

KEYWORDS Patella; Fractures; Fracture fixation, internal; Tension band; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(11): 1069-1074 www.zggszz.com

完整的髌骨不仅可以连接股骨和胫骨, 而且能够提高伸膝装置的杠杆作用和效能。髌骨作为伸膝装置的重要环节, 对其功能的认识越来越全面。在重建伸膝装置的同时恢复髌骨长度的解剖形态, 是众多髌骨骨折内固定的主要目的。髌骨骨折中横行骨折最为常见, 占髌骨骨折的 50%~80%^[1], 且多有移位和关节面的破坏, 随着内固定理念和材料的更新, 手术已逐渐成为主要的治疗方式。《骨折治疗的 AO 原则》^[2]一书中认为张力带是通过钢丝将骨折块分离的力量转化为骨折端的压应力来固定骨折的, Canale 等^[3]也赞同这一观点。这种张力带固定方式可以允许患处早期的功能锻炼和活动。为求进一步系统了解髌骨张力带发展现状, 现就其回顾如下。

1 钢丝张力带技术

1.1 标准张力带技术

张力带技术的原则是将作用在前表面的张应力转变为关节面的压应缩力。在 1954 年, Pauwels 报道

了髌骨骨折的标准张力带技术方法, 是根据髌骨的生物力学特点及其愈合过程, 使用髌骨前方金属丝缝合的方法治疗髌骨骨折^[4](图 1)。该方法是将钢丝置于横断髌骨骨折外面, 让钢丝与股骨深的支持带一起, 将股四头肌作用下的张力作用于髌骨内面的动力性压力, 从而起到促进骨折愈合的作用。和其他的髌骨环扎术及骨间钢丝技术相比, 以韧带修复为主的标准张力带更能为髌骨横行骨折提供稳定的固定。该方法适用于髌骨横行骨折, 这种固定方法允许患者术后早期活动, 并在临床研究中取得了满意的结果。但其缺点是张力带钢丝承受的拉力有限, 故功能锻炼不能过早(2~3 周后), 否则容易造成钢丝断裂。标准张力带技术术式比较老, 缺点明显, 现已很少应用。

1.2 Magnusson 钢丝

Magnusson 钢丝固定术是用 2 mm 的钻头距髌骨缘各 1 mm 处经髌骨内钻 2 个横行或纵行孔, 2 孔均穿过骨折断面前后缘中点, 用钢丝穿越 2 孔作横或纵“U”形结扎(图 2)。适用于横断型和下级骨折块较大。1980 年, Weber 等^[5]在尸体模型中证明了马

通讯作者: 许超 E-mail: docxuchao@126.com

Corresponding author: XU Chao E-mail: docxuchao@126.com

格努松(Magnusson)钢丝和 MATB 接线和环扎钢丝相比,或标准张力带钢丝相比,允许骨折断端有更多的移位。Magnusson 钢丝结扎可使髌骨骨折块聚拢,直接使骨折块之间产生互相加压,是骨折块保持良好对线并防止骨块前移。但屈膝时产生的远离关节面侧张力巨大,可使骨折块间分离移位,不能承受 294 N 以上的牵张力,固定欠可靠,其疗效不及改良张力带钢丝和“8”字形张力带钢丝^[6]。虽然 Magnusson 钢丝可加压使骨折块聚拢,但不牢固,疗效也一般。

1.3 钢丝环扎内固定

钢丝环扎内固定是一种传统的固定方法,其力学原理是将钢丝包绕整个髌骨周围,在其周围产生相等的周边平衡应力和多方向的中心内聚力,而使骨折向中心汇聚达到复位固定作用。钢丝环扎张力带是在钢丝克氏针张力带基础上改良而来,采用钢丝环扎代替了克氏针固定,在伸膝时不致出现骨折分离(图 3)。钢丝环扎内固定适合于各种类型的髌骨骨折,能将骨折块重新聚拢在一起。操作简单易行,但内固定不确定,需石膏外固定,早期无法进行有效的功能锻炼,膝关节恢复较晚,术后膝关节粘连僵硬也较为常见^[7]。不能限制在膝关节屈伸过程中骨折块前方分离移位,若固定不稳常可发生创伤性关节炎^[8]。钢丝环扎术虽然手术简单,患者费用较低,但临床效果一般,故不适合临床大力推广^[9]。

1.4 Lotke 纵向前张力带钢丝

该法是屈膝 60°下近关节面,由髌骨下极向头端平行打入 2 根直径 2 mm 的克氏针。小心拔除 1 根后再用硬膜外针沿克氏针道穿入骨道,拔出针心,选直径 1 mm 钢丝从硬膜外针穿出。同样方法穿出另外 1 个克氏针孔,行 LAB 式钢丝捆扎(图 4)。Lotke 纵向前张力带钢丝治疗髌骨骨折具有良好的复位作用,保证髌骨的关节面平滑,适用于粉碎性不是很严

重的横行骨折。髌骨前方交叉状钢丝可克服屈膝时髌骨前方张力侧产生分离力,且能维持克服髌骨骨折所需的强度。由于钢丝从髌骨中间垂直穿过骨折线加上髌骨前方钢丝使得髌骨骨折的远近端融为一体,因此可以克服 AO 张力带克氏针无骨折块间的加压作用这一弱点。还可避免克氏针弯曲不便、克氏针滑出、刺破皮肤、钢丝滑脱内固定失败等并发症。有操作简单、牢固固定、术后疼痛轻、功能恢复快、疗效满意的优点^[10]。但是骨道中的钢丝没有克氏针坚强,老年患者术中钢丝不加压,则易造成钢丝切割骨质。

1.5 Pyrford 张力带

该方法是用 0.7~0.8 mm 钢丝行髌骨边缘荷包环扎,用 0.7~0.8 mm 钢丝在髌骨前行股四头肌腱与髌韧带之间的纵向矩形缝合,纵向行走钢丝直接位于髌前筋膜前面。2 条钢丝抽紧拧结于髌韧带的同侧,以便日后拆除(图 5)。Pyrford 张力带技术适用于所有髌骨骨折,尤其适用于髌骨粉碎性骨折。吴震东等^[11]研究发现 Pyrford 张力带内固定其强度和刚度相当于传统的“8”字形克氏针张力带,而且髌骨的应变、位移很小。缺点是环扎钢丝要紧贴髌骨,并处于髌骨厚度的后 1/2~1/3,如太靠前,张力带钢丝收紧后方容易分离;张力带钢丝需位于环扎的后方,如在其前方,则髌骨间的加压不够;穿钢丝时应避免有折结,否则会造成应力集中,下地行走后钢丝易断裂,应将其完全拉直。本法要求设备简单、手术操作简单、使用材料简单、经济实惠、安全性可靠,病情恢复快而且拆除容易,非常值得在广大基层医院临床推广^[12]。

2 克氏针张力带技术

克氏针张力带治疗髌骨骨折的疗效已得到公认,无论是经典 AO 张力带还是各种改良张力带均可达到有效内固定^[13]。其操作简便,对于简单骨折固定可靠,但同时也有一些缺点,如容易出现克氏针尾

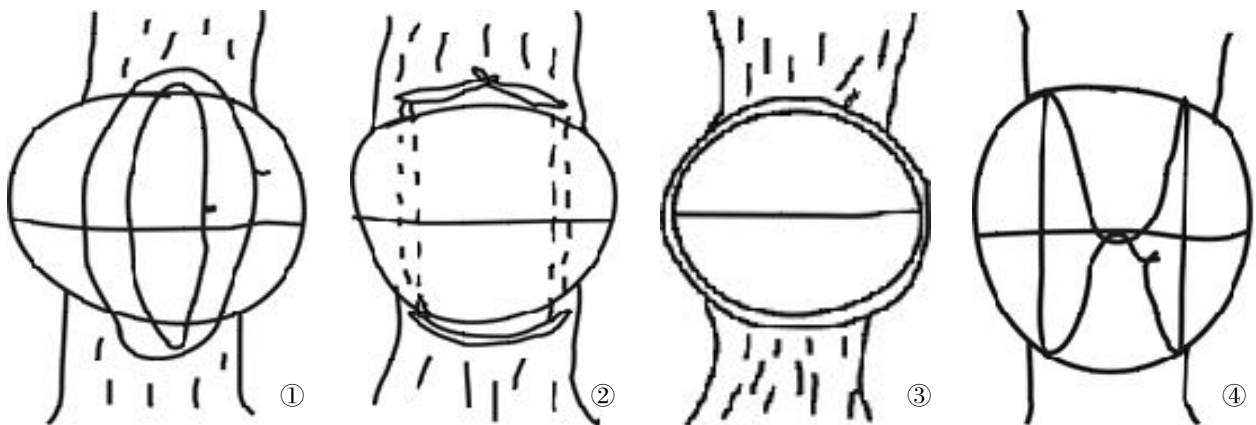


图 1 标准张力带 图 2 Magnusson 钢丝 图 3 钢丝环扎内固定 图 4 Lotke 纵向前张力带
 Fig.1 Standard tension band Fig.2 Magnusson wire Fig.3 Cerclage wire fixation Fig.4 The Lotke longitudinal tension band steel wire

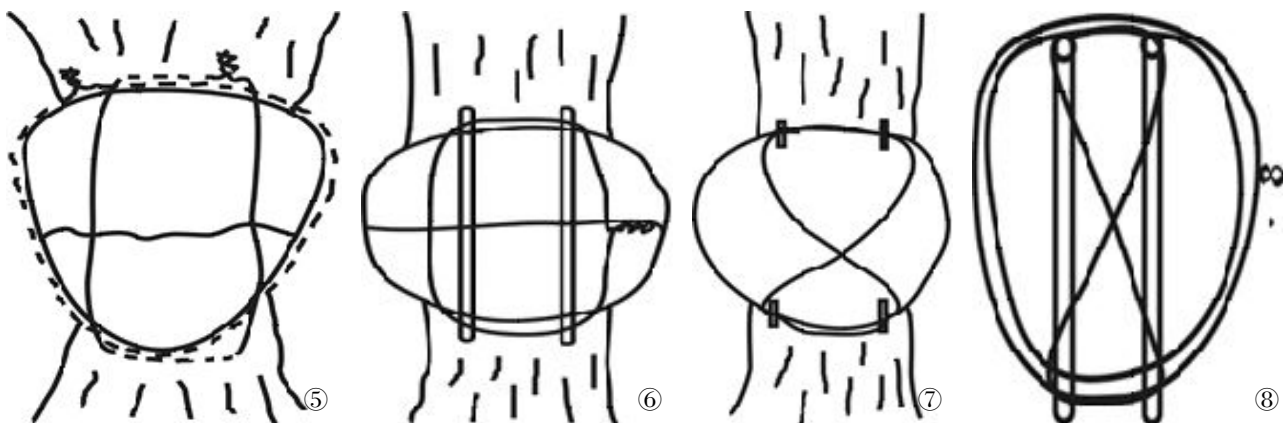


图 5 Ovesen 聚酯缝线张力带技术 图 6 改良张力带 图 7 改良张力带与垂直“8”字形钢丝 图 8 张力带别针钢缆

Fig.5 Ovesen polyester suture tension band technique Fig.6 Pyrford modified tension band Fig.7 Modified tension band and vertical "8"-shaped wire Fig.8 Pin wirerope tension

端较长,术后刺激局部软组织引起炎症甚至戳穿皮肤,克氏针张力带钢丝固定不一定非常牢固,易出现克氏针松动、旋转,张力带滑脱、断裂,术后早期并发症较多等^[14-15]。

2.1 改良张力带技术 (modified anterior tension band, MATB)

根据 Pauwels 在治疗髌骨骨折时使用的标准张力带技术, AO 组织对其进行了改良,形成了 AO 张力带内固定^[4]。AO 张力带内固定的理论依据是:髌骨骨折后,前侧为张力侧,应采取适当的固定方式,实现张力向对断端的压力转化。行 AO 张力带内固定后,髌骨前钢丝可以吸收膝关节屈曲时产生的张力,2 根克氏针则起到抵消弯曲应力和剪力的作用,钢丝与股骨踝的支持同时作用,将股四头肌收缩引起的张力转换为作用于髌骨内面的压应力,对骨折断端进行持续加压,防止了骨折断端间的分离移位,最终促进骨折的愈合。其方法是采用 2 枚直径为 2 mm 的克氏针分别由髌骨中内 1/3 或中外 1/3 上端向下纵行穿至髌骨下端,针头、针尾各穿出 4~6 cm,于髌前用直径 1.0~1.2 mm 钢丝。各针头、针尾收紧,拧结,针尾弯向外下方(图 6)。克氏针张力带内固定多适用于横断型骨折和部分粉碎性骨折,复位后容易固定者^[16]。Weber 等^[5]通过生物力学研究证实:所有钢丝捆绑法中, AO 系统的张力带固定方法稳定性最好。但该系统也有其缺点,如两针偏离髌骨中心的距离不相等或不平行,则会产生钢丝的稳定性不佳使得固定失效,产生侧方移位等不良后果。国内胥少汀等^[17]于 1981 年开始以改良 AO 张力带来治疗髌骨骨折,并在 1987 年报道了其临床应用及生物力学均优于钢丝环扎术及 AO 张力带。其改良张力带钢丝固定法为 2 根克氏针各有 1 根张力带钢丝固定,使得固定作用加强,且不会因为 2 针位置不对称而失

去稳定性,即 2 根钢丝间不产生扭距。胥氏张力带适用于髌骨横行骨折和粉碎性骨折。由于其具有一定的抗克氏针滑脱旋转、抗钢丝脱钩松动能力,稳固性有保障,临床应用更加广泛,扩大了张力带法治疗髌骨骨折的适应证。但此法缺点是需行二次手术取出内固定。

2.2 改良张力带(MATB)与垂直“8”字形钢丝

此法为穿入 2 根克氏针使骨折块产生良好的对合关系,并采用 18 号钢丝以垂直“8”字形缠绕克氏针(图 7),产生向心性的凝聚加压作用,达到骨折块间的紧密接触,既能对抗上下张力,又能对抗内外张力,这样增强了骨折的稳定,提高了骨折的愈合率。目前,对于横行骨折和髌骨粉碎性骨折,这种构造是最被广泛接受的固定方法。但是对于一些严重粉碎骨折以及下级骨折存在克氏针穿针困难,或为兼顾碎骨块反复穿针造成二次骨折,致使固定失败,疗效难以满意^[18]。“8”字钢丝固定可防止骨折块向前方移位,为骨折端的动态固定,符合骨折治疗的 AO 原则,能够最大限度地保留髌骨,恢复髌股关节面平整,修复股四头肌扩张部分的裂伤^[19]。此法的优点是固定可靠,能早期功能锻炼,为骨折愈合和关节功能恢复创造了有利条件。并且减轻了患者的痛苦及经济负担,适用于各级医院^[20]。但术中操作比较复杂,克氏针要准确的穿入两骨折断端有一定难度。另外,克氏针松动、针尾反复刺激皮肤引起疼痛、内固定取出较麻烦也是该方法的不足之处。本方法临床效果比较好,但其并发症是一大难题。

2.3 张力带别针钢缆

张力带别针钢缆是在髌骨上极距关节软骨面 5~6 mm 处平行钻入 2 枚张力带别针,用 1 根钢缆穿过别针孔和髌骨下极,于髌前作环形或“8”字形捆扎(图 8)。张力带别针钢缆不仅对于较大骨折块的髌

骨横行骨折疗效显著,也适用于骨折块较小的骨折和粉碎性骨折。张力带别针钢缆内固定系统是在克氏针张力带基础上的改进装置,具有一套稳定可靠的器械,配以精准、专业的操作工具,尤其在别针的尾端折断与钢缆的收紧方面。钢缆末端为线缆锁扣固定,别针尾端折断后可埋入髌骨皮质,对股四头肌肌腱及髌腱不造成压迫,避免了克氏针尾对髌韧带的刺激。钢缆末端为线缆锁扣固定,和钢丝张力带相比,既减少了因钢丝末端尖锐对组织的刺激,也防止了钢丝的打滑和松动。钢缆收紧器拉力按正常骨量设计,收紧到最高刻度恰好相当于皮质骨的强度,因而其不会切割髌骨。双枚别针通过尾孔和钢缆的连接既防止了针的退出,也阻止了钢缆的滑脱和在髌骨表面的移位。有效避免了骨折端移位、钢丝断裂再移位等二次手术的潜在风险,取得了坚强的内固定效果^[21]。张力带别针钢缆不仅固定牢靠,而且可以避免针尾刺激痛皮肤感染及内固定物松动退出等并发症发生,同时还可以早期进行功能锻炼,促进膝关节功能的恢复^[22]。但其缺点为价格昂贵,且钢缆存在断裂隐患,因此基层医院较难推广应用。

3 螺钉张力带技术

3.1 并行松质骨螺钉固定

1994 年 Burvant 等^[23]提出应用松质骨螺钉加张力带治疗横行骨折。松质骨螺钉内固定治疗髌骨骨折的原理为:2 枚螺钉贯穿上下骨块,可防止骨块间前后、左右、旋转移位,可对抗股四头肌收缩时骨块间的张力(图 9)。1997 年 Carpenter 等^[24]设计中空螺钉加张力带治疗髌骨骨折,进行的生物力学研究也显示该方法固定力量强于 AO 张力带,能够早期进行功能锻炼,降低骨质疏松,最适合横行骨折。在适应证的选择上,应该首选髌骨粉碎不是很严重的横形或斜形骨折。一些髌骨骨折即使不是横形骨折,只要骨折块允许空心钉拧入依然是本术式的适应证。本法的禁忌证是严重的粉碎性骨折。2 枚空心螺钉纵向平行固定,具有骨折端初始加压作用,在所有髌骨骨折固定方法中固定力量最强^[25]。空心钉结合张力带钢丝内固定符合 AO 的张力带原则,同时并发症较少^[26]。其优点是解剖复位率高,减少创伤性关节炎发生率,可以早期活动,避免关节僵直,疗效良好,值得推广应用^[27]。可克服传统术式中克氏针刺刺激膝周软组织限制早期活动,内固定容易滑脱、断裂等不足。但其手术操作略显繁琐^[28],操作时必须精细测量螺钉长度,选用空心钉螺纹应穿过骨折端产生加压

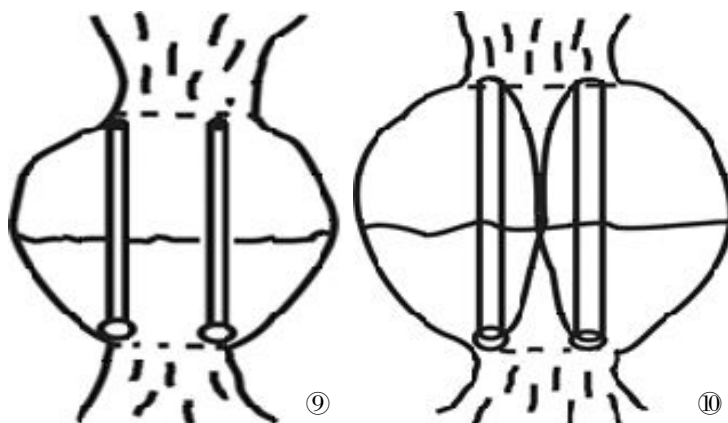


图 9 并行松质骨螺钉 图 10 空心螺钉“8”字形张力带

Fig.9 Parallel cancellous bone screw Fig.10 Hollow screw "8"-shaped tension band

作用,同时长度不能传出髌骨皮质,防止钉头切割钢丝导致张力带断裂^[29]。本方法应用比较广泛,适合基层医院推广。

3.2 空心螺钉“8”字形张力带

空心钉钢丝张力带内固定是近年来发展比较成熟的张力带内固定方法,与传统的张力带内固定治疗方法相比具有优越性^[30]。本法最适合髌骨横行骨折,即使合并下极大块粉碎骨折也可取得良效。该方法结合了中空螺钉拉力作用和张力带钢丝抗张力作用的优点,在张力带固定方法的基础上改克氏针为空心钉,避免了克氏针滑动后钢丝脱落,张力带失败以及克氏针滑出等症状;而且 2 枚空心钉加压作用,既可以使骨折端连接紧密,促进骨折端愈合,同时还具有防止骨折旋转作用,而且即使钢丝断裂,空心钉也可对骨折产生加压,较稳定地固定^[31](图 10)。与 MATB 结构中的纵向克氏针相比,螺钉在固定中能提供更好的刚性和生物力学性能,在膝关节完全伸直时提供了阻力以对抗拉伸载荷。该方法具有微创、操作简便、手术时间短、固定牢固、术后无须外固定且能早期功能锻炼、不影响骨折愈合及并发症少、膝关节功能恢复良好、内固定材料不须二次手术取出等优点,是近来出现的安全、有效治疗髌骨横断型骨折的理想方法之一^[32]。但钢丝尾端容易刺激软组织致感染,存在因钢丝蠕变、断裂或线结滑脱而产生的骨折分离、复位丢失等并发症^[33],不利于膝关节的功能恢复。本方法应用比较多,并发症也比较明显。

4 总结

髌骨横行骨折的钢丝张力带技术术式比较老,虽然现在应用的比较少,但在基层医院应用还比较广泛,各有优缺点,其中 Pyrford 张力带要求设备简单、手术操作简单、使用材料简单、经济实惠、安全性可靠,病情恢复快而且拆除容易,非常值得在广大基

层医院推广。克氏针张力带技术中的胥氏张力带临床效果比较好,应用较广泛;改良张力带与垂直“8”字形钢丝,临床效果也比较好,但并发症比较多;张力带别针钢缆是近几年最新的技术,是目前治疗髌骨骨折的最佳选择之一,但其价格昂贵,且钢缆存在断裂隐患,因此基层医院较难推广应用;螺钉张力带技术优点明显,技术也成熟,应用也比较广泛,但还存在一些并发症的问题;髌骨横行骨折的张力带方法比较多,如能减少并发症的发生,防止复发,对提高患者的生活质量有较大帮助。

参考文献

- [1] Lotke PA, Ecker ML. Transverse fractures of the patella[J]. Clin Orthop, 1981, 158: 180-185.
- [2] Rüedi TP, Murphy WM, 主编. 王满宜, 杨庆铭, 曾炳芳, 等, 译. 骨折治疗的 AO 原则[M]. 北京: 华夏出版社, 2005: 187-190.
Rüedi TP, Murphy WM, editor. Translation by the Wang MY, Yang QM, Zeng BF, et al. AO Principles of Fracture Treatment[M]. Beijing: Publishing House of China Culture, 2005: 187-190. Chinese.
- [3] Canale ST, Beaty JH. Campbells Operative Orthopaedics[M]. Pennsylvania: KimMurphy, 2007: 197.
- [4] 荣国威, 米勒. 骨科内固定[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 29.
Rong GW, Miller. Orthopedic Fixation[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1996: 29. Chinese.
- [5] Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, et al. Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella[J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62(2): 215-220.
- [6] 马宁峰. 髌骨骨折 6 种治疗方法的比较[J]. 中国医药指南, 2012, 8(10): 489-490.
Ma NF. The comparison of six kinds of patella fracture treatment methods[J]. Zhongguo Yi Yao Zhi Nan, 2012, 8(10): 489-490. Chinese.
- [7] 刘建勇. 髌骨骨折 216 例手术方法分析[J]. 临床合理用药, 2012, 5(5A), 155.
Liu JY. Patellar fracture analysis of 216 cases of surgical methods [J]. Lin Chuang He Li Yong Yao, 2012, 5(5A), 155. Chinese.
- [8] 陈拓. 髌骨骨折的手术治疗新进展[J]. 中国医学创新, 2011, 8(4): 178-180.
Chen T. The new Progress of patella fracture surgery[J]. Zhongguo Yi Xue Chuang Xin, 2011, 8(4): 178-180. Chinese.
- [9] 赵金平, 黎慧炯, 陈镜潮, 等. 髌骨骨折 3 种内固定方法的疗效比较[J]. 中国当代医药, 2011, 18(7): 47-48.
Zhao JP, Li HJ, Chen JC, et al. The comparison of three methods of internal fixation of the patella fracture efficacy[J]. Zhongguo Dang Dai Yi Yao, 2011, 18(7): 47-48. Chinese.
- [10] 郭敏, 杨江槐. 髌骨骨折运用 Lotke 钢丝固定与克氏针张力带钢丝固定的疗效分析[J]. 中外医学研究, 2012, 12(10): 110-111.
Guo M, Yang JH. Patella fracture with Kirschner wire fixation using Lotke tension band wire fixed effects analysis[J]. Zhong Wai Yi Xue Yan Jiu, 2012, 12(10): 110-111. Chinese.
- [11] 吴震东, 刘丹, 黄宰宇, 等. Pyrford 钢丝环扎张力带内固定治疗髌骨骨折的生物力学分析及临床研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13(14): 1069.
Wu ZD, Liu D, Huang ZY, et al. The biomechanical analysis and clinical studies of Pyrford wire cerclage tension band fixation of the patella fracture[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2005, 13(14): 1069. Chinese.
- [12] 彭育志, 郭善红, 林小荣, 等. Pyrford 式张力带钢丝内固定治疗髌骨骨折[J]. 中国医药指南, 2010, 22(8): 50-51.
Peng YZ, Guo SH, Lin XR, et al. Pyrford tension band wire fixation of the patella fracture[J]. Zhongguo Yi Yao Zhi Nan, 2010, 22(8): 50-51. Chinese.
- [13] 徐璋, 李洪, 余洋. 改良张力带治疗髌骨骨折 87 例临床体会[J]. 现代医药卫生, 2013, 29(21): 3263-3264.
Xu Z, Li H, Yu Y. Modified tension band treatment of 87 cases of patellar fracture clinical experience[J]. Xian Dai Yi Yao Wei Sheng, 2013, 29(21): 3263-3264. Chinese.
- [14] 张生志, 张桂萍. 双环 10 号线环扎并分体式髌骨爪治疗髌骨粉碎骨折[J]. 中国骨伤, 2012, 25(4): 335-337.
Zhang SZ, Zhang GP. Double-loop cerclage wire No.10 with the two part patellar concentration for treatment of patellar comminuted fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(4): 335-337. Chinese with abstract in English.
- [15] 刘威, 冯峰, 朱明海, 等. 克氏针张力带内固定治疗髌骨骨折并发症及失败原因分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2005, 20(3): 205.
Liu W, Feng F, Zhu MH, et al. Complication and failure analysis of Kirschner's nails tension band for the treatment of patellar fracture[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2005, 20(3): 205. Chinese.
- [16] 刘喜庆. 张力带克氏针-钢丝固定术治疗髌骨骨折临床体会[J]. 中国现代药物应用, 2013, 7(3): 27-28.
Liu XQ. Tension with Kirschner-wire fixation for the treatment of patellar fracture clinical experience[J]. Zhongguo Xian Dai Yao Wu Ying Yong, 2013, 7(3): 27-28. Chinese.
- [17] 胥少汀, 于学钧, 刘树清, 等. 改良张力带钢丝内固定治疗髌骨骨折的实验研究及临床应用[J]. 中华骨科杂志, 1987, 7(4): 309.
Xu ST, Yu XJ, Liu SQ, et al. Experimental study of modified tension band wire fixation of the patella fracture and clinical application[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 1987, 7(4): 309. Chinese.
- [18] 周俊, 丑钢, 易文凯, 等. 不同方式治疗髌骨骨折疗效分析[J]. 现代中西医结合杂志, 2011, 20(12): 1469-1471.
Zhou J, Qiu G, Yi WK, et al. The efficacy of patella fracture treatment in different ways[J]. Xian Dai Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi, 2011, 20(12): 1469-1471. Chinese.
- [19] 单贤贞, 陆康康. 钢丝环扎加 8 字固定治疗髌骨骨折[J]. 临床骨科杂志, 2013, 16(1): 115.
Shan XZ, Lu KK. Wire loop ligation 8 word patella fracture fixation[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2013, 16(1): 115. Chinese.
- [20] 竺湘江, 赵勇, 潘科良. 髌骨骨折的手术治疗[J]. 全科医学临床与教育, 2010, 8(3): 278-279.
Zhu XJ, Zhao Y, Pan KL. The surgical treatment of patellar fracture [J]. Quan Ke Yi Xue Lin Chuang Yu Jiao Yu, 2010, 8(3): 278-279. Chinese.
- [21] 吴震, 陆建伟, 徐卫星, 等. 张力带别针结合钢缆内固定治疗髌骨横行骨折[J]. 中医正骨, 2012, 24(12): 36-37.
Wu Z, Lu JW, Xu WX, et al. Combined with the cable tension

- band fixation pin transverse patella fractures[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2012, 24(12):36-37. Chinese.
- [22] 汤金城, 李兴华. 张力带别针系统联合钢丝环扎内固定治疗髌骨粉碎性骨折[J]. 中医正骨, 2013, 25(12):52-53.
Tang JC, Li XH. Joint wire tension band fixation pin system cerclage treatment of patellar fractures[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2013, 25(12):52-53. Chinese.
- [23] Burvant JG, Thomas KA, Alexander R, et al. Evaluation of methods of internal fixation of transverse patella fracture; a biomechanical study[J]. J Orthop Trauma, 1994, 8(2):147.
- [24] Carpenter JE, Kasman RA, Patel N, et al. The biomechanical evaluation of current patella fracture fixation techniques[J]. J Orthop Trauma, 1997, 11(5):351.
- [25] 黄明辉. 髌骨骨折的治疗进展[J]. 中国临床医生, 2013, 41(47):13-15.
Huang MH. The progress of the patellar fracture treatment[J]. Zhongguo Lin Chuang Yi Sheng, 2013, 41(47):13-15. Chinese.
- [26] 韦武, 李泉, 宁金沛, 等. 空心钉结合张力带钢丝与克氏针结合张力带钢丝内固定治疗髌骨骨折的疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(6):571-572.
Wei W, Li Q, Ning JP, et al. Cannulated screw and tension band wire and Kirschner and tension band wire fixation for the treatment of patellar fractures[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2013, 28(6):571-572. Chinese.
- [27] 王庆武, 陈凡, 刘涛. 空心钉拉力螺钉内固定治疗髌骨横断骨折 16 例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2011, 11(10):2492.
Wang QW, Chen F, Liu T. Hollow nail lag screw fixation for the treatment of patellar transverse fracture analysis of 16 cases[J]. Zhongguo Wu Zhen Xue Za Zhi, 2011, 11(10):2492. Chinese.
- [28] 刘仲, 王培刚, 赵楷生, 等. 空心加压螺钉结合钢丝张力带固定治疗髌骨骨折[J]. 实用骨科杂志, 2009, 15(12):941-942.
Liu Z, Wang PG, Zhao KS, et al. The cannulated screw and tension band wire fixation of the patella fracture[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2009, 15(12):941-942. Chinese.
- [29] 张建政, 刘智. 髌骨骨折的规范化评估与治疗[J]. 中国骨伤, 2013, 26(6):445-448.
Zhang JZ, Liu Z. Patella fracture standardized assessment and treatment[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6):445-448. Chinese.
- [30] 胡昌庆, 李关兴, 李龙付, 等. 3 种张力带内固定治疗髌骨骨折的临床疗效分析[J]. 实用骨科杂志, 2013, 19(4):366-368.
Hu CQ, Li GX, Li LF, et al. The clinical efficacy of tension band fixation of the patella fracture three kinds of analysis[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2013, 19(4):366-368. Chinese.
- [31] 吴小平, 程伟, 徐卫星, 等. 空心钉张力带在髌骨骨折中的应用[J]. 实用骨科杂志, 2012, 18(3):251-252.
Wu XP, Cheng W, Xu WX, et al. Application hollow nail patella fracture in tension[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2012, 18(3):251-252. Chinese.
- [32] 刘勇, 蒋从武, 杨万波, 等. 空心钉钛缆与克氏针钢丝张力带治疗髌骨横断型骨折的临床分析[J]. 数理医药学杂志, 2013, 26(4):412-414.
Liu Y, Jiang CW, Yang WB, et al. Clinical hollow titanium screw and Kirschner wire cable tension band treatment of transverse patella fracture analysis[J]. Shu Li Yi Yao Xue Za Zhi, 2013, 26(4):412-414. Chinese.
- [33] 王青树, 张鹏, 王家琪, 等. 空心钉钛缆内固定治疗髌骨骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(7):653-656.
Wang QS, Zhang P, Wang JQ, et al. Hollow titanium cable fixation nail patella fracture[J]. Zhonghua Chang Shang Gu Ke Za Zhi, 2011, 13(7):653-656. Chinese.

(收稿日期:2014-08-12 本文编辑:李宜)

·读者·作者·编者·

本刊关于“通讯作者”有关事宜的声明

本刊要求集体署名的文章必须明确通讯作者。凡文章内注明通讯作者的稿件,与该稿件相关的一切事宜均与通讯作者联系。如文内未注明通讯作者的文章,按国际惯例,有关稿件的一切事宜均与第一作者联系,特此声明!

《中国骨伤》杂志社