

尺骨冠状突骨折的手术治疗进展[▲]

卢显威

(广西医科大学附属武鸣医院骨科,广西南宁市 530199)

【摘要】 从最初的简单分类和保守治疗,到如今精细的分型系统和多样化的手术治疗,尺骨冠状突骨折的治疗策略发生了显著变化。文章通过对现有文献的梳理和分析,对尺骨冠状突骨折的手术治疗进展进行了综述,其中包括其应用解剖、分型、诊断、手术治疗方法以及术后并发症的防治和处理等方面的最新研究成果。以期为临床医生提供更加全面、系统的参考,提高尺骨冠状突骨折的治疗效果,促进患者的康复。

【关键词】 尺骨骨折;尺骨冠状突;肘关节;肱尺关节

【文章编号】 1673-6575(2024)05-0555-05

DOI:10.11864/j.issn.1673.2024.05.16

尺骨冠状突是维持肘关节稳定性的主要骨性结构,与桡骨头共同阻挡肘关节向后方脱位^[1-2]。尺骨冠状突骨折伴发肘关节脱位者常合并肘关节侧副韧带、关节囊的损伤,对伴有肘关节不稳定的冠状突骨折均应采取手术治疗,以尽快恢复尺骨冠状突的解剖结构,修复韧带及关节囊,重建肘关节的稳定性。随着医疗技术的不断进步和影像学诊断手段的日益完善,对尺骨冠状突骨折的认识也在不断深化。从最初的简单分类和保守治疗,到如今精细的分型系统和多样化的手术治疗,尺骨冠状突骨折的治疗策略发生了显著变化。特别是近年来,随着微创技术的发展,肘关节镜辅助下的尺骨冠状突骨折内固定手术治疗逐渐成为了一种趋势,其在减少手术创伤、促进术后恢复方面具有明显的优势。然而,尺骨冠状突骨折的治疗仍然面临着诸多挑战。不同分型的骨折在治疗方法上存在显著差异,如何选择最合适的手术入路和内固定方式,以达到最佳的手术效果,仍是临床上亟待解决的问题。此外,术后并发症的防治也是确保手术成功的重要环节,需要引起临床医生足够的重视。

1 尺骨冠状突的应用解剖

尺骨冠状突是位于尺骨滑车远端的骨性突起,属于滑车凹的关节面,是肱尺关节的重要组成部分,参与构成肱尺关节。冠状突由尖部、体部和基底部3个部分构成,其尖部无软组织附着。在尺骨冠状突的尖部,距离其顶端4~6 mm的位置,是肘关节前侧

关节囊的附着点。肘关节内侧副韧带的前束部分附着于冠状突的基底部,起着维持肘关节内侧稳定性的关键作用。此外,肘肌的止点也附着在冠状突上,当冠状突发生骨折时骨块常被肘肌牵拉向近端分离移位。冠状突及其上附着的软组织结构,在维持肘关节的轴向稳定性,以及后内侧和后外侧的旋转稳定性方面发挥着至关重要的作用。

2 尺骨冠状突骨折的分型

2.1 Regan-Morrey分型 根据侧位X线片上骨折累及冠状突的高度情况进行分型,Regan-Morrey分型^[3]将尺骨冠状突骨折分为3种类型:Ⅰ型为冠状突尖部骨折,骨折累及的高度<10%冠状突总高度;Ⅱ型为骨折累及的高度≤50%冠状突总高度;Ⅲ型为骨折累及冠状突基底>50%冠状突总高度。Regan-Morrey分型因其规则简单、易于理解和应用而受到临床医生的青睐,广泛应用于临床,但其在描述骨折形态方面存在一定的不足,对于预测骨折造成的损伤及其治疗后的恢复也有一定的限制。因此,虽然该分型系统在临床上有一定的应用价值,但在实际应用时,医生需要结合其他影像学检查和临床评估来做出更全面的判断。

2.2 O'Driscoll分型 O'Driscoll分型根据CT三维重建上尺骨冠状突骨折的位置和骨折块大小将骨折分为3种类型,每种类型又根据骨折的不同特点及损伤程度分为若干个亚型^[4]。Ⅰ型为冠状突尖部骨折,细分为两个亚型。Ⅰa型:冠状突尖部<2 mm的骨折;Ⅰb型:冠状突尖部>2 mm的骨折。Ⅱ型为前内侧面骨折,细分为3个亚型。Ⅱa型:骨折区域为冠状突尖

▲基金项目:广西壮族自治区中医药管理局自筹经费科研课题(编号:GXZYA20220273)

部内侧到高耸结节的前半部分；Ⅱb型：内折区域为Ⅱa基础上向外延伸到冠状突尖部；Ⅱc型：骨折累及前内侧面边缘及整个高耸结节，甚至达冠状突尖部。Ⅲ型为发生在尺骨冠状突基部的骨折，其特点是骨折块的体积占据冠状突总体积的一半以上，细分为两个亚型。Ⅲa型：单独发生的冠突骨折；Ⅲb型：伴有鹰嘴骨折。O'Driscoll分型能够清晰地辨别尺骨冠状突骨折的不同形态和伴随的软组织损伤的严重程度，对于确定最合适的治疗策略非常有帮助。通过准确的分型，医生可以预测骨折的复杂性和可能的并发症，从而制订出更精确和有效的治疗计划。

3 尺骨冠状突骨折的诊断

尺骨冠状突骨折的明确诊断及分型可以根据患者的病史、症状、体征以及影像学检查等资料容易完成。患者来院时常有明确的肘关节外伤史，表现为关节肿胀、压痛，屈曲、伸展、旋转受限等；部分患者常合并肘关节脱位，表现为肘关节弹性固定，活动障碍等。常规行X线正侧位检查可见关节脱位、骨块游离，但小的冠状突骨折容易被漏诊，侧副韧带损伤也很难判断。手法复位后，除了进行内、外翻应力试验来明确韧带损伤的程度及关节稳定性以外，需进行CT三维重建来诊断冠状突隐匿性骨折，明确骨折块大小及移位程度，同时需行MRI检查评估侧副韧带及关节囊损伤的情况，有助于骨折分型，便于制订手术治疗方案。

4 尺骨冠状突骨折的手术治疗

4.1 手术适应证 尺骨冠状突骨折属于关节内骨折。关节内骨折的治疗原则是解剖复位，牢固固定，早期功能锻炼，防止创伤性关节炎和关节僵硬情况的发生。对于Ⅰ型冠状突骨折，若不合并韧带损伤，不影响肘关节稳定性，可以行保守治疗，如石膏固定肘关节于功能位，维持3周。对于Ⅱ型和Ⅲ型冠状突骨折，骨折块较大，常合并肘关节不稳，需行手术治疗以重建尺骨滑车切迹的稳定性，恢复肘关节结构完整，进行骨折复位内固定治疗的同时修复侧副韧带。肘关节恐怖三联征，即合并尺骨冠状突骨折和桡骨头骨折，同时存在肘关节后脱位，是肘关节高能量复杂的损伤，具有治疗困难、并发症多、预后差等特点，故治疗上即使是Ⅰ型或Ⅱ型冠状突骨折，均需行手术复位内固定治疗，早期复位固定骨折，恢复肘关节解剖关系，修复韧带和关节囊，维持肘关节的稳定，为早期功能锻炼提供条件，防止创伤性关节炎和

关节僵硬，以期取得良好疗效。对于O'DriscollⅡ型骨折，即尺骨冠状突前内侧面骨折合并肘关节外侧副韧带完全性撕脱，肱尺关节不稳定，需要对其进行解剖复位和坚强内固定，并修复断裂的副韧带以使肘关节达到中心性稳定。

4.2 手术入路 对于尺骨冠状突骨折，手术入路有外侧入路、内侧入路、前侧入路、后侧入路、微创内镜入路，前侧入路又分为经旋前圆肌正中入路、改良前侧入路。

4.2.1 外侧入路 外侧入路主要适用于尺骨冠状突骨折合并桡骨头骨折，尤其是肘关节恐怖三联征^[5]，通过桡骨头骨折间隙可以显露尺骨冠状突骨折，术中先复位固定尺骨冠状突，再复位固定桡骨头骨折。若用于单纯尺骨冠状突骨折，外侧入路因有桡骨头阻挡，显露骨折端困难，需行桡骨头切除后显露冠状突，剥离范围大，创伤大，同时造成桡骨头不必要的损伤。

4.2.2 内侧入路 主要适用于单块、较大、较完整的冠状突骨折，其操作及显露困难，常需要游离尺神经，有时甚至需要行内上髁截骨，剥离范围大，容易引起尺神经损伤和尺神经炎等并发症，虽然其方便修复损伤的内侧副韧带，但目前临床上已经很少采用此入路。

4.2.3 前侧入路 在肘关节的前侧，神经和血管之间的间隙较为松弛，可以很容易地从肱动脉与正中神经之间的间隙进行分离进入。通过将肱动脉、肱二头肌和外侧的肱桡肌一同向桡骨侧牵开，以及将正中神经和旋前圆肌向尺骨侧牵开，沿肌纤维纵向分离肱肌，并将其向两边拉开，即可清晰暴露前关节囊、尺骨冠状突的骨折部分以及冠状突基底部。这种暴露方式充分且清晰，手术可在直视下进行，操作简单、安全性高。徐永辉等^[6]采用经旋前圆肌正中入路手术治疗尺骨冠状突骨折亦取得良好的临床疗效。黄夔标^[7]采用肘前内侧入路治疗50例尺骨冠状突骨折，也获得了显著的临床效果。吴光宇等^[8]采用改良前侧入路手术治疗O'DriscollⅡ型尺骨冠状突骨折，其切口呈S形，近端起于肘关节褶皱上方2cm，远端通过褶皱后向桡侧延伸4cm，取得很好的骨折显露及手术疗效。改良前侧入路可以很好地显露尺骨冠状突前内侧粉碎不规则骨块，解剖层次简单、牵拉激惹组织少，显露手术视野广泛、损伤肘关节解剖结构少等优点。

4.2.4 后侧入路 主要适用于合并尺骨鹰嘴骨折的患者，可以通过鹰嘴骨折端显露尺骨冠状突而不需

要行鹰嘴截骨术^[9],后正中切口显露尺骨鹰嘴,切开关节囊及内侧肌肉时要注意解剖出尺神经并牵开加予保护。目前后侧入路手术已经很少被临床医生采用。

4.2.5 微创内镜入路 近年来,随着骨科手术器械的不断改进,微创治疗技术发展迅速,特别是骨科内镜技术得到显著发展,其中小关节镜技术逐渐发展成熟,微创手术技术的发展使得肘关节镜辅助下的冠突骨折内固定治疗变得可行。关节镜手术方式具有创伤小、恢复快的优点,是治疗尺骨冠突骨折的发展方向。在关节镜的直接观察下,可以通过小切口使用克氏针从前面或后面固定骨折块,或者利用前交叉韧带定位器辅助引导克氏针进行固定。通过关节镜直接观察下从前往后固定冠状突骨折,可以更精确地实现骨块复位和克氏针定位,减少对周围血管和神经的损伤风险,尤其对于小骨块的复位固定,能够实现更精确和牢固固定。因目前没有诊断尺骨冠突骨折的定位器,而使用前交叉韧带定位器从后向前辅助固定较大的骨折块时,虽然定位器的尖端有助于骨折块的复位,但仍会存在一定的定位误差,导致克氏针无法达到最理想的固定位置^[10]。为了提高手术的精确度和效果,开发专门用于冠状突骨折的克氏针定位引导器是当前一个迫切需要。吴舟等^[11]在肘关节镜的辅助下,联合使用后交叉韧带股骨定位器来帮助复位,通过后方途径钻入2~3根2.0 mm克氏针来固定冠状突的骨折碎片。术后,用石膏固定肘关节1周,随后拆除石膏,并在医生的指导下开始进行肘关节的活动性锻炼,以促进肘关节功能的恢复。然而,由于光滑的克氏针在固定骨折块时缺乏压缩和抗旋转效果,无法为骨折块提供足够的稳定性,患者进行早期肘关节功能锻炼可能引起骨块移位。使用单纯的克氏针固定冠状突骨折后,通常需将肘关节用石膏固定在功能位约4周,这样的固定方式可能会导致肘关节僵硬,活动受限。如果能采用专用的定位导向器辅助克氏针钻入骨道,并使用空心螺钉进行加压固定骨折块,就可以确保骨折块的稳定固定。这种固定方法允许患者在手术后立即开始进行早期的功能锻炼,从而减少术后肘关节僵硬等并发症的风险。

4.3 内固定方式的选择 尺骨冠状突骨折的骨块均较小不适合采用常规钢板固定。目前,临床上有多种常用的骨折块固定方式,包括克氏针、Herbert螺钉、空心拉力螺钉、缝合线、带线锚钉、钢缆以及微型钛板等。固定工具的选择应基于骨折的特征、类型

以及周围韧带的损伤状况来决定^[12]。此外,外科医生对特定固定技术的熟练程度也是一个重要的考量因素。通常来说,医生会倾向于选择自己最熟悉的手术入路和固定方法,以达到更好的手术效果。因冠状突骨折块常不规则、骨折粉碎、骨块较小等,为达到牢靠固定,常需以2种或2种以上固定方式混合使用。

4.3.1 缝线和带线锚钉固定 缝线或带线锚钉适用于冠状突骨折块较小或粉碎性骨折。对于缝线固定,先从冠状突骨折基底部分向尺骨背侧钻2个骨孔,将缝线通过骨孔引向尺骨背侧打结固定,联合关节囊缝合加强固定。张虎雄等^[13]在治疗尺骨冠状突骨折的40例患者中,通过12个月以上的随访观察,发现使用带线锚钉的治疗方法在临床效果上明显优于传统的克氏针治疗,带线锚钉治疗组在手术安全性以及肘关节功能恢复方面表现更佳。蒋广达^[14]对44例尺骨冠状突骨折患者进行带线锚钉治疗,并与同期接受克氏针内固定治疗的44例患者进行比较后,发现在术后3个月和6个月的随访中,带线锚钉治疗组在肘关节的疼痛评分、肘关节活动范围以及术后并发症的发生率方面,都显示出比克氏针治疗组更优的结果。带线锚钉固定是先在冠状突骨折基底部分钻入锚钉完全埋入骨内,再通过锚钉带线以索套方式缝合固定骨折块,并缝合关节囊进一步加固。周岳来等^[15]采用带线锚钉套索方式固定尺骨冠状突骨折,获得牢靠固定。

4.3.2 锚钉和微型钢板固定 传统的固定方法包括钢丝、骨科缝线穿过骨道直接缝合、韧带固定等方式,但存在固定不牢、断裂、残留疼痛等风险,联合微型钢板加压固定可以稳定骨块同时对抗肘关节屈曲时的张力。刘胜等^[16]先用锚钉固定初步稳定骨折块的解剖关系,再用钢板加强固定,获得较好的骨折稳定性,其方法为采用锚钉后带线以索套方式拉紧打结将骨折块缝在近端关节囊上,再用塑形解剖板压在近端骨表面加以固定,近端螺钉根据骨块情况置入或不置入螺钉,然后用肌腱缝合线缝合加强前侧关节囊到解剖钢板侧孔上,使关节囊、骨块和钢板连为一体,使骨折断端稳定。Ni等^[17]采用螺钉和微型钢板固定治疗尺骨冠状突骨折17例,术后肘关节功能均恢复良好。

4.3.3 钢丝和小钢板固定 钢丝固定的方法类似缝线固定,适用于骨折块较大的患者,通过建立骨道从基底部分向尺骨背侧穿透,钢丝经过骨道在尺骨鹰嘴后方皮质外拉出收紧打结,但是钢丝张力太小则固

定不稳定,张力太大则易勒碎骨块或引起骨折块移位。吴光宇等^[8]采用钢丝和小钢板固定可以有效减少钢丝压应力过大勒碎骨块,其方法为用直径0.8 cm钢丝穿过小钢板,小钢板扣压在冠状突骨块前方,钢丝再穿过骨隧道至尺骨后侧,收紧钢丝并打结,而获得稳定的固定效果。

4.3.4 克氏针或空心螺钉固定 单纯克氏针固定,因无加压作用存在固定不牢固,针尾外露容易退钉;若辅以石膏外固定,则无法进行早期功能锻炼,容易并发关节僵硬。一些骨科医生,受到膝关节镜下治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的启发,开始尝试在肘关节镜辅助下进行冠突骨折的微创内固定手术,并取得了令人满意的临床效果^[18]。王俊等^[19]在肘关节镜辅助下,通过经皮穿刺的方式使用克氏针或空心螺钉进行固定治疗尺骨冠状突骨折,取得良好疗效。这种技术的优势在于,对肘关节周围软组织的干扰程度最低,从而减少术后僵硬的风险,并且有利于肘关节功能的保护和恢复。使用关节镜和ACL定位瞄准器可以帮助医生更精确地复位骨折块,并通过交换棒辅助复位,确保骨折块的精确固定。这种方法不仅提高了手术的精确性,还最大限度地保护了肘关节的功能。

4.3.5 内镜下微型钢板固定 肖世卓^[20]研究发现,肘关节镜下改良的Outerbridge-Kashiwagi入路可获得良好的视野和操作范围。宁凡友等^[21]采取肘关节镜下TightRope钢板内固定治疗尺骨冠状突骨折,顺利完成6例患者的手术,随访6~18个月,骨折均达到解剖复位并获得骨性愈合,肘关节Morrey功能评分平均95.4分。

4.3.6 冠状突重建术 对于无法固定的尺骨冠状突粉碎性骨折,可取自体粉碎的桡骨小头骨块、髌骨、尺骨鹰嘴尖部、同种异体骨块行冠状突重建术。严重的冠状突粉碎性骨折,难以进行骨折复位内固定,为了保持肘关节的稳定性常需要进行冠状突重建术,若同时伴有桡骨头粉碎性骨折需切除,可将切除的桡骨头行冠状突重建术。单纯的尺骨冠状突骨折无法修复固定,可行同侧鹰嘴尖部骨截骨移植重建冠状突或取髌骨移植重建冠状突。陈涛等^[22]采用游离桡骨头移植来重建修复Regan-Morrey III型尺骨冠状突骨折、使用人工桡骨头置换以及对尺骨鹰嘴骨折内固定来治疗Mason III、IV型桡骨头骨折合并尺骨

鹰嘴骨折的复杂肘关节恐怖三联征,术后通过积极的康复训练,获得较为满意的早期临床效果。Faqih等^[23]采用切除桡骨头、置换、冠状骨移植治疗复杂尺骨冠状突骨折脱位,取得良好疗效。Bianco等^[24]使用同侧尺骨鹰嘴自体骨移植重建粉碎性冠状骨折O'Driscoll II型1例,同时修复侧副韧带,3年的随访显示肘关节功能正常,无痛,稳定。郭曙光等^[25]行取自体髌骨重建及微型锁定接骨板内固定治疗尺骨冠状突Regan-Morrey III b型骨折,获得良好疗效。自体骨移植重建冠状突的方法很多,但效果具有不可预知性,随访结果好坏不一,移植重建方法需要进一步研究和探索。

4.4 术后并发症的处理及防治 术后肘关节不稳、骨折固定不牢靠,需辅以石膏固定或保护性护具以中和内翻应力,固定期间可适当行主动活动锻炼,术后至少6周方可行抗阻力训练^[26]。手术后可能出现的一些常见并发症包括迟发性尺神经炎、肘关节活动受限、创伤后关节炎以及异位骨化等。预防并发症的方法有术中操作尽量轻柔,减少软组织的损伤和剥离,尽可能解剖复位骨折和可靠的固定,术后尽早功能锻炼,可口服非甾体类药物,如吲哚美辛等,预防骨化性肌炎^[27]。

5 总结与展望

目前,临床上对于尺骨冠状突骨折的手术治疗效果已取得了较突出的进展,但仍有很多亟待解决的问题,如什么类型骨折需要手术治疗,什么情况下需要钢板固定、钢丝固定或锚钉固定、螺钉固定,仍存在许多争议,业界尚未形成共识。因此,如何确定手术适应证、手术入路和固定方式以提高手术效果已成为骨科临床医生,特别是肘关节外科医生的一项重要任务。关节镜辅助下手术内固定治疗尺骨冠状突骨折已成为未来发展的趋势,随着小关节镜相关器械的发展完善,特别是肘关节镜技术的成熟,使尺骨冠状突骨折微创内固定治疗的广泛开展逐渐成为可能。

参 考 文 献

- [1] Zhao SW, Zeng CJ, Yuan S, et al. Reconstruction of coronoid process of the ulna: a literature review[J]. J Int Med Res, 2021, 49(4): 3000605211008323.
- [2] Zhang HL, Lin KJ, Liu PY, et al. Finite element analysis

- of coronoid prostheses with different fixation methods in the treatment of comminuted coronoid process fracture [J]. *J Orthop Traumatol*, 2022, 23(1): 56.
- [3] Nieboer MJ, Cancio-Bello A, Mallett KE, et al. Trans-ulnar fracture dislocations of the elbow: a systematic review and clarification of classification systems[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2024, 33(4): 975-983.
- [4] Masouros P, Christakakis PC, Georgiadou P, et al. Coronoid fractures and complex elbow instability: current concepts [J]. *Orthop Rev*, 2024, 16: 118439.
- [5] 苏嘉,吴海娜.单纯外侧与内外侧联合入路治疗肘关节恐怖三联征的手术效果分析[J]. *浙江创伤外科*, 2023, 28(2):253-255.
- [6] 徐永辉,杨冬松,凌建生,等.经旋前圆肌正中入路手术治疗尺骨冠状突骨折的疗效观察[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2020,35(1):97-98.
- [7] 黄皞标.肘前内侧入路手术治疗尺骨冠状突骨折的效果[J]. *中国社区医师*, 2023,39(4):37-39.
- [8] 吴光宇,陈林,贺世雄,等.改良前侧入路手术治疗 O'Driscoll II 型尺骨冠状突骨折的疗效观察[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019,34(7):760-761.
- [9] 孙凤,张亚军,樊春玲,等.探讨肘后侧入路手术治疗尺骨冠状突骨折的临床应用效果[J]. *中外医疗*, 2016, 35(16):91-92.
- [10] 李宇.经鹰嘴窝到冠突窝开窗建立入路全关节镜下治疗冠状突骨折的实验探究[D]. 泸州:西南医科大学, 2020.
- [11] 吴舟,刘鹏飞,伏春华,等.关节镜联合后叉股骨定位器复位内固定术治疗 II、III 型尺骨冠突骨折的效果观察 [J]. *微创医学*, 2022,17(6):794-798.
- [12] 黄曙峰,胡文林,闵继康,等.前内侧入路空心钉固定治疗尺骨冠状突骨折的疗效分析[J]. *浙江临床医学*, 2022,24(3):406-408.
- [13] 张虎雄,李微,杨物鹏,等.带线锚钉与克氏针治疗尺骨冠状突骨折的比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020,28(20): 1840-1844.
- [14] 蒋广达.尺骨冠状突骨折应用带线锚钉与克氏针治疗的效果对照分析[J]. *中外医疗*, 2022,41(5):53-56.
- [15] 周岳来,虞堂云,刘涛.带线锚钉在治疗肘关节“恐怖三联征”中的临床应用[J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2019,16(1):45-47,51.
- [16] 刘胜,卢奇昊,池开宇.锚钉结合钢板内固定治疗肘关节恐怖三联征尺骨冠状突骨折疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2020,35(11):1210-1211.
- [17] Ni QB, Yang X, Pan ZQ, et al. The pronator teres and the flexor carpi radialis interval approach for operative fixation of ulna coronoid process fractures[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2021, 107(2): 102610.
- [18] 周鹏.经胫骨隧道缝线桥固定前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的生物力学研究及初步临床应用[D]. 泸州:西南医科大学, 2021.
- [19] 王俊,刘好源,叶志扬,等.肘关节镜辅助下治疗尺骨冠突骨折的临床研究[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018,26(12): 1132-1136.
- [20] 肖世卓.肘关节镜下改良的 Outerbridge-Kashiwagi 入路骨道开窗直径大小的研究[D]. 泸州:西南医科大学, 2021.
- [21] 宁凡友,许海燕,赵子龙,等.肘关节镜下 TightRope 钢板内固定治疗尺骨冠状突骨折的临床研究[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021,36(11):1217-1218.
- [22] 陈涛,马信龙,马剑雄,等.游离桡骨头骨块重建冠突联合人工桡骨头置换治疗复杂恐怖三联征的早期疗效[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021,35(2):139-143.
- [23] Faqih E, Sawan, Alfadhel SF, et al. Chronic Complex elbow fracture dislocation: Restoration of elbow function with ORIF and radial head replacement, a case report with long term follow up[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2023, 112: 108912.
- [24] Bianco JM, Vopat ML, Yang SY, et al. Coronoid fracture reconstruction with ipsilateral olecranon osteoarticular autograft in the acute setting: a case report[J]. *JBJS Case Connect*, 2023, 13(2): e22.
- [25] 郭曙光,蔡斌,张震祥,等.髂骨重建微型锁定接骨板内固定治疗尺骨冠状突 Regan-Morrey III b 型骨折的临床观察[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021,36(3):315-317.
- [26] Oh WT, Do WS, Oh JC, et al. Comparison of arthroscopy-assisted vs. open reduction and fixation of coronoid fractures of the ulna[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30(3): 469-478.
- [27] 杨佳瑞.指总伸肌劈开入路联合祥钢板在肘关节恐怖三联征中的应用[D]. 西安:西安医学院, 2021.

(收稿日期:2024-05-23 修回日期:2024-07-31)