

老年肱骨近端骨折的治疗研究进展

吴 浩, 季明亮综述, 陆 军审校

【摘要】 肱骨近端骨折严重影响老年患者的健康及生活质量, 老年肱骨近端骨折患者多由于其本身合并有骨质疏松及其他内科合并症, 治疗方案存在一定争议, 目前为止其治疗方案的选择并无固定模式。文章主要就肱骨近端骨折治疗选择的影响因素以及保守治疗与手术治疗的选择方式等进行综述。

【关键词】 肱骨近端骨折; 保守治疗; 手术治疗; 综述

【中图分类号】 R683.41 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2018)05-0535-05

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2018.05.020

0 引 言

肱骨近端骨折是指累及肱骨外科颈及其以上部位的肱骨骨折, 其发病率位于髋部骨折和桡骨远端骨折之后, 是第 3 常见的四肢骨折, 约占所有骨折类型的 5%^[1]。随着社会老龄化的到来, 老年肱骨近端骨折的发病率逐年升高, 而老年人骨折类型又较为复杂, 治疗上更有挑战^[2-3]。肱骨近端骨折主要临床表现为局部的肿胀疼痛和肩关节的活动受限, 骨折移位的形态取决于受伤机制、作用于骨折块上的软组织拉力等因素。肩部 CT 扫描和三维重建可清楚了解骨折移位情况。而 MRI 更有利于对软组织损伤的判读, 可了解肩袖、肱二头肌腱、孟缘的损伤情况, 帮助了解骨折与肩关节软组织的关系。

1 治疗方案选择的影响因素

肱骨近端骨折的治疗原则是在理想复位的基础上, 保证骨折端稳定的前提下尽早进行功能锻炼。老年患者一般身体情况较差, 作为主治医师应在整体观指导下, 选择治疗方案时需要重视患者全身情况和骨折局部情况的关系, 对患者全身情况、骨折情况及软组织进行整体评估, 采取个体化的综合治疗。

1.1 骨折局部情况 对骨折进行分型能有效指导骨折的治疗。Neer^[4]将肱骨近端主要骨折块分为 4 个部分: 肱骨头、大结节、小结节和肱骨干, 只有移

位>1 cm 和或成角移位>45°的骨折块才能够判定为移位骨折, 再根据骨折块的数量和移位程度来进行分型, 此为目前临床上最常用的 Neer 分型。肱骨近端骨折中约 80% 属于无移位或微小移位型, 这部分骨折采用保守治疗可取得满意的疗效。目前对于骨折分型方法较多, 但均有局限性, 越来越多的学者建议对于肱骨近端骨折可使用 3D 打印技术来更加形象具体的了解骨折的情况。在肩关节 CT 检查的基础上采用计算机辅助技术行肱骨近端三维重建, 并利用 3D 打印技术制作出 1:1 肱骨近端模型, 其具有清晰显示骨折的能力, 有助于确定骨折分类和骨折损伤的严重程度, 有助于外科医师更好地了解复杂的肱骨近端骨折, 在手术前设计出最合适的手术方案, 可减少术中损伤并优化手术结果^[5]。也可使患者清晰直观的了解自己的病情, 促进医患沟通, 配合治疗。

骨质疏松的存在及其严重程度, 也直接影响肱骨近端骨折的治疗效果, 严重骨质疏松降低了内固定的把持力且患者骨形成与骨痂成熟迟缓, 易并发骨折延迟愈合及不愈合^[6]。同时重视合并伤的同等重要性。肩袖损伤: 肩袖是维持肩关节稳定最重要的动态稳定结构, 也是引起肱骨近端骨折骨折块移位的主要因素, 肩袖岗上肌撕裂和失用与大结节骨折畸形愈合、不愈合的结果其实类似^[7]。对于老年患者如果选择保守治疗, 建议行肩关节磁共振检查评估肩袖损伤情况, 选择手术治疗的患者术中应仔细探查肩袖情况, 必要时铆钉修补; 肩盂骨折: 肱骨近端骨折合并肩关节脱位时常发生肩盂骨折, 对于复位后伴有肩关节不稳定的肩盂骨折应采用手术修复, 如在肩关节镜下采用锚钉或螺钉修复^[8]。

作者单位: 210009 南京, 东南大学附属中大医院骨一科(吴 浩、季明亮、陆 军)

通信作者: 陆 军, E-mail: lujun@medmail.com.cn

1.2 患者情况 肱骨近端骨折患者的年龄、身体状况、受伤前的运动水平以及对治疗的期望,均会对治疗方法的选择产生影响。如高龄患者受伤前生活就需要他人照顾,对功能要求不高,治疗的重点可能只是需要帮助患者控制疼痛;而对于那些生活能够自理的老年患者,治疗的目的是尽快帮助他们恢复独立生活能力,提高生活质量;对于那些运动爱好者,应尽可能完全恢复其肩关节功能。研究发现,肱骨近端骨折患者年龄越大、全身状况越差、合并症越多,骨折愈合情况越差^[9]。主诊医师应该根据每个患者的特点,充分权衡手术获益和风险,为患者提供最合理的治疗方案。

2 保守治疗与手术治疗的选择

肱骨近端骨折究竟采用保守治疗还是手术治疗仍然存在争议,仅有一部分骨折手术治疗是必须的,如开放性骨折,肱骨头劈裂型骨折,病理性骨折。还有一部分患者,手术治疗可取得更好的功能恢复结果,且手术治疗也可降低非手术治疗相关并发症的风险,包括骨不连或骨折畸形愈合等。手术是为患者提供一个改善非手术治疗肩关节功能的机会。以往对于老年肱骨近端骨折患者由于考虑到手术对患者本身的打击以及局部手术创伤的存在多建议非手术治疗,随着内固定技术的发展,微创技术、锁定技术的出现,手术的负面因素被越来越多的跨越克服,故对于老年肱骨近端骨折的手术治疗率越来越高。

2.1 保守治疗 对于无移位和微小移位的老年患者,采用保守治疗可取得满意的疗效。保守治疗具有对骨折块和肱骨头血运及其周围软组织破坏小、无伤口感染风险等优点,但保守治疗过程相对与手术治疗并不简单,其具体实施需要有专业的理论、设备以及骨科医师、康复科医师与患者之间的良好配合。肱骨近端骨折保守治疗目前缺乏共识,其主要争议在于:保守治疗过程中延长制动并不能改善预后,那么固定的时间、是否接受康复治疗及何时开始康复治疗仍存在争议^[10]。早期的疼痛控制是关键,特别是在伤后的第 1 周,应使用口服止痛药物以及热敷、冷敷等物理治疗,部分患者需住院观察。Ge 等^[11]的一项瞻性研究结果表明,在二部分骨折患者中保守治疗、髓内钉、锁定钢板治疗取得了相似的功能恢复满意度,而在三部分骨折患者中锁定钢板组、髓内钉内固定术组功能恢复情况优于保守治疗组。对于二部分、三部分骨折保守治疗可获得

较好的功能恢复,但是同手术治疗相比,其功能恢复情况是有差异的,目前这种差异虽未达到必须要选择手术治疗的标准,但在患者的治疗选择上这部分骨折的手术治疗更具优势。

2.2 手术治疗 目前肱骨近端骨折的手术治疗主要包括保头手术和肩关节置换术 2 大类,保头手术又分为髓内和髓外固定 2 大类。

2.2.1 闭合复位经皮内固定术 肱骨近端骨折的闭合复位经皮固定 (closed reduction and percutaneous pinning, CRPP) 技术,由于其具有微创、手术出血少、感染风险低等优点而被认为优于开放性手术^[12]。CRPP 技术要求较高并需要把握好手术指征,一般认为外科颈骨折、大小结节骨折及肱骨压缩性外翻型骨折最为适合这种手术方式。另外,CRPP 对骨质量要求较高,通常适合年轻患者^[13],对于老年肱骨近端骨折患者并不推荐。最近, Gupta 等^[14]研究发现在治疗三部分及四部分肱骨近端骨折时 CRPP 术后并发症的发生率远高于切开复位内固定 (open reduction and internal fixation, ORIF)、半肩置换 (hemiarthroplasty, HA) 和反肩置换 (reverse shoulder arthroplasty, RSA),与 CRPP 相关的并发症主要有畸形愈合或不愈合,固定针移位或松动,针道感染、皮肤刺激等。CRPP 虽然有微创等优点,但其技术要求高,骨折复位困难,并发症多等缺点,目前在老年性肱骨近端骨折的应用已较少。

2.2.2 切开复位钢板内固定术 肱骨近端钢板的设计种类繁多,随着现代工艺的进步,仍然在不断的优化。近十年来,解剖型钢已被肱骨近端锁定钢板所取代,与传统解剖型钢相比锁定钢板最主要的特点是螺钉与钢板之间由螺纹锁定,同时在空间上优化了肱骨头内螺钉的分布,提高了固定强度,对于伴有骨质疏松的老年肱骨近端骨折患者尤为适用^[15-18]。虽然解剖型锁定钢板较普通钢板有了质的飞跃,但术后并发症的发生仍未很好的规避,包括关节内螺钉穿孔和内翻畸形愈合。主要考虑与下列因素有关:首先,肱骨近端的骨质差和皮质薄,螺钉长度选择较困难;缩短螺钉的长度可降低螺钉穿孔的风险,但这会增加植入失败的风险。相反增加螺钉长度又会增加螺钉穿孔的发生率。其次,内测肱骨矩缺乏有效的支持^[19]。目前常用的肱骨近端锁定钢板的肱骨头固定螺钉共 5 枚,建议应尽量全部打入,以增加对肱骨头的把持力。肱骨近端内锁定系统设计上增加了肱骨近端螺钉的数量,在肱骨头内的螺钉数量增加为 9 枚,虽然肱骨头

内置入较多的螺钉能增加术后早期骨折的稳定性,减少再移位的发生,从而减少螺钉穿出的发生,但过多的螺钉也会影响肱骨头的血供,故有研究认为置入 5~7 枚螺钉并将螺钉置于肱骨头关节软骨下 5~10 mm 为宜^[20]。

内侧肱骨矩为肱骨头内下方的一段骨皮质,主要起到支撑肱骨头防止其内翻的作用,内侧矩的重建能够明显减少复位丢失等并发症。临床工作中,可通过以下几种方法来重建内侧肱骨矩:①锁定钢板联合肱骨矩螺钉,即肱骨头下方平行肱骨矩置入肱骨头内的锁钉螺钉,螺钉置入深度距软骨下骨 0.5 mm 为宜^[21];Jung 等^[22]研究发现通过螺钉支撑实现内侧支撑组的患者并发症发生率低于非内侧支撑组,差异具有统计学意义。②对于严重粉碎性骨折,复位后内侧出现骨缺损,可使用腓骨、髂骨、异体骨等植骨来重建肱骨近端内侧柱的支撑;陈焜等^[23]研究发现与单纯的锁定钢板相比,锁定钢板结合异体骨移植治疗肱骨近端粉碎性骨折的肩关节功能恢复更好。③对于骨质疏松患者,骨折导致的松质骨压缩使复位后的肱骨内出现空腔,此类缺损可应用骨代替物进行填充;④双钢板法,即除了外侧锁定钢板以外在前内或后内再增加 1 枚支撑钢板。He 等^[24]研究发现内外侧双钢板治疗肱骨近端骨折的生物力学稳定性明显优于单纯外侧钢板,缺点是手术技术要求高、对软组织剥离广泛、血液供应破坏严重,目前应用较少。临床目前以前 2 种方法使用较多,且不同内侧支撑方式可结合使用从而达到加强稳定性的目的。

2.2.3 锁定髓内钉内固定 相对于钢板内固定,髓内钉治疗有着其独特的优点:①髓内钉符合微创原理,对骨折周围的软组织干扰和破坏小;②中心性固定具有更好的抗折弯能力,降低了术后复位丢失的发生率^[25]。早期的肱骨近端髓内钉带有 4°~6° 外翻角度,其进针点位于冈上肌肌腱附着处,在打入髓内钉时难免损伤肩袖引起术后肩关节疼痛。近年来各大生产商(施乐辉,史塞克,辛迪思等)对肱骨近端髓内钉的设计进行了改良,首先是推出了直型髓内钉,使入钉点内移至肱骨头的最高点,此时肩袖只需在腱腹处切个小口,避免了对肩袖止点的干扰。另外,将锁钉孔设计为自带螺纹或聚乙烯内衬,为锁定钉提供角度稳定,提高了螺钉对骨折块的把持力,明显减少螺钉松动、退出等并发症的出现^[26]。还有的髓内钉(如辛迪思的 Multiloc)近端锁钉采用“钉中钉”固定模式,进一步提高了锁钉对

骨质疏松骨折块的把持力,降低了术后内翻移位的发生率^[27-28];Multiloc 髓内钉近端特别设计的斜向内上方的骨矩螺钉,可明显增加髓内钉的轴向稳定性,进一步增强骨折稳定性,其近端锁钉尾部还预留有缝线孔,以便在必要时利用缝线对肩袖骨折块进行加强固定。随着髓内钉内固定技术的不断发展,其使用适应症也逐渐增大,只有骨折累及肱骨头是髓内钉治疗的绝对禁忌证。向明等^[29]研究发现 Multiloc 髓内钉和锁定钢板治疗肱骨近端骨折均能取得良好的疗效,而在 Neer 二部分骨折中 Multiloc 髓内钉的疗效优于钢板。随着技术的不断发展,髓内钉这种微创技术将被越来越多的骨科医师青睐。

2.2.4 肩关节置换术 复杂的四部分肱骨近端骨折采用保头手术后,术后易发生肱骨头缺血性坏死,目前对肱骨近端骨折采用肩关节置换术仍然存在较多争议。肩关节置换术包括人工肱骨头置换术也称为半肩关节置换术(hemiarthroplasty, HA)和全肩关节置换术,全肩关节置换术又分为传统的全肩关节置换和反肩关节置换。肩关节置换术的选择应基于患者关节盂的形态、肩袖损伤情况、骨折病因、年龄及治疗期望等因素^[30]。传统全肩关节置换术在肱骨近端骨折治疗中的应用不及半肩关节置换术广泛,主要用于盂肱关节炎患者。

人工肱骨头置换术曾是不适保头治疗的肱骨近端骨折的黄金标准治疗方法,该手术方式可较好缓解患者疼痛,但术后肩关节功能恢复效果的报道不一。该手术成功的关键是结节骨折块的良好愈合,而术后结节位置不良或愈合不佳发生率高达 12.5%~50%^[31]。目前认为半肩置换后肩关节外展时,应力经过肩袖传至大结节,早期较小的外力作用也会影响结节骨折愈合^[32]。所以术后并发症发生率高,也正因此如此,其临床使用价值也大打折扣。

目前反向肩关节成形术越来越受到临床医师的重视。反式肩关节置换通过反转盂肱关节使其旋转中心内移,使三角肌起到替代部分肩袖(冈上肌)的功能,肩关节外展时应力通过三角肌传递到近端肱骨,使大结节的愈合在反肩关节置换中并非必要条件^[33]。所以反式肩关节置换术主要用于治疗 Neer 三、四部分骨折伴有不可修复肩袖损伤或大结节粉碎骨折不能重建者,这种情况尤其多见于老年肱骨近端骨折的患者,使用反向假体,特别是在 70 岁以上肱骨近端骨折患者中,有显著的益处,包括减少康复时间,保护三角肌的固定支点^[34]。近期

有研究表明反式人工肩关节置换术治疗复杂肱骨近端骨折的临床疗效满意^[35,36]。最近一项荟萃分析结果显示在治疗老年肱骨近端骨折时 RSA 组在术后总并发症发生率、ASES 评分、肩关节活动度及结节愈合率方面均优于 HA 组^[37]。现有的临床证据表明, RSA 是一种更有利的治疗复杂近端肱骨骨折的方法, 如果临床医师在选择肩关节置换术时, 特别是伴有不可修复肩袖损伤或大结节粉碎骨折不能重建者老年病患, 值得推荐。

2.2.5 其他特殊手术方式 肩关节镜手术: 目前主要用于肩袖损伤的修补术, 对于肱骨近端骨折其近年来越来越多的用于肱骨大结节骨折, 主要优势在于关节镜手术无需切开发节囊, 术后关节粘连发生少, 术后康复快, 且术中可彻底的探查肩关节, 对合并有肩袖损伤、Bankan 损伤(肩关节盂唇撕脱性损伤)、肩关节上盂唇前后部损伤患者, 镜下用金属或可吸收锚钉固定修复^[38]。

经皮微创锁定钢板: 其衍生于切开复位钢板内固定术, 其选用前外侧劈开三角肌微创入路, 具有创伤小, 有限切开无需广泛暴露及剥离软组织的优点。最近一项荟萃分析显示经皮微创锁定钢板在治疗老年肱骨近端骨折方面优于 ORIF, 主要反应在术中失血量少、手术时间短、术后疼痛轻及术后骨折愈合以及肌肉力量恢复快^[39]。但对于复杂骨折类型不建议使用, 尤其是 NEER 四部分骨折患者, 主要原因是其近端螺钉置入数少, 肱骨距螺钉的置入较困难, 内固定系统的坚固程度较切开复位术式低。简单微创手术技术必定是未来骨科发展的方向, 因此经皮微创锁定钢板治疗肱骨近端骨折将成为更多医师的选择, 其不足也将不断被改进。

3 结 语

老年肱骨近端骨折的处理及治疗方案的选择并无固定模式, 对于无移位或轻微移位的患者可选择保守治疗, 部分高龄患者虽骨折移位明显, 但身体条件难以耐受麻醉和手术, 也可采用保守治疗, 对复杂的肱骨近端骨折, 特别是不稳定的严重粉碎性骨折的治疗, 仍未形成统一的治疗模式, 随着锁定钢板及髓内钉等新型内固定材料的发展, 保头手术成为目前主流的手术方法, 对于合并骨质疏松的高龄患者, 内固定无法达到稳定固定时, 可考虑行肩关节置换术, 大量临床研究表明人工肱骨头置换能够较好的缓解疼痛, 但大多患者功能恢复并不满意, 近年来逐渐兴起的反肩置换技术, 对于合并肩

袖损伤的老年患者可获得更好的肩关节功能。关节成形术可帮助恢复无痛的运动和肩部功能, 从而允许尽快恢复工作和活动能力。对于老年肱骨近端骨折, 保守治疗并非放弃治疗, 需要骨科医师、康复科医师及患者相互积极配合, 保守治疗过程中何时开始活动肩关节、何时开始功能锻炼等问题目前尚未解决, 在中国许多老年患者在选择保守治疗时配合度并不高, 在潜意识中老年患者常将保守治疗理解为骨折不严重, 而近年来内固定器材不断发展, 针对老年患者骨折中骨质疏松、肩袖损伤等问题作出了积极改进以及手术技术的不断成熟进步, 使手术成功率不断提高, 故对于二部分及以上肱骨近端骨折的老年患者, 笔者更倾向选择手术治疗, 对于肱骨大结节骨折可选择肩关节镜手术, 对于三部分及四部分骨折的老年患者建议使用 3D 打印技术评估评估骨折情况后选择治疗方案。而手术方式应遵循能微创就微创, 能做小不做大的原则, 重视患者全身情况和骨折局部情况的关系, 对患者全身情况、骨折情况及软组织进行整体评估, 采取个体化的综合治疗。

[参考文献]

- [1] Bell JE, Leung BC, Spratt KF, *et al.* Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2011, 93(2):121-131.
- [2] Gupta AK, Harris JD, Erickson BJ, *et al.* Surgical management of complex proximal humerus fractures-a systematic review of 92 studies including 4500 patients[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29(1):54-59.
- [3] 储旭东, 周 敏, 蔡福金, 等. 老年肱骨近端骨折的手术治疗及疗效探讨[J]. *东南国防医药*, 2012, 14(6):538-539.
- [4] Neer CS. Displaced proximal humeral fractures: Classification and evaluation[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1970, 52(6):1077-1089.
- [5] You W, Liu LJ, Chen HX, *et al.* Application of 3D printing technology on the treatment of complex proximal humeral fractures (Neer3-part and 4-part) in old people[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016, 102(7):897-903.
- [6] 纪忠义, 杨 震, 郑 鹏, 等. 影响锁定钢板内固定治疗肱骨近端骨折术后肩关节功能的相关因素分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(9):812-814.
- [7] Maman E, Dolkart O, Chechik O, *et al.* Arthroscopic findings of coexisting lesions with greater tuberosity fractures[J]. *Orthopedics*, 2014, 37(3):e272-277.
- [8] Scheibel M, Hug K, Gerhardt C, *et al.* Arthroscopic reduction and fixation of large solitary and multifragmented anterior glenoid rim fractures [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(5):781-790.
- [9] Sudkamp NP, Audige L, Lambert S, *et al.* Path analysis of fac-

- tors for functional outcome at one year in 463 proximal humeral fractures[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2011,20(8):1207-1216.
- [10] Tepass A, Rolauffs B, Weise K, *et al.* Complication rates and outcomes stratified by treatment modalities in proximal humeral fractures; a systematic literature review from 1970-2009[J]. *Patient Saf Surg*, 2013,7(1):34.
- [11] Ge W, Sun Q, Li G, *et al.* Efficacy comparison of intramedullary nails, locking plates and conservative treatment for displaced proximal humeral fractures in the elderly[J]. *Clin Interv Aging*, 2017,12:2047-2054.
- [12] Magovern B, Ramsey ML. Percutaneous fixation of proximal humerus fractures [J]. *Orthop Clin North Am*, 2008, 39 (4): 405-416.
- [13] Kayalar M, Toros T, Bal E, *et al.* The importance of patient selection for the treatment of proximal humerus fractures with percutaneous technique [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2009, 43 (1):35-41.
- [14] Gupta AK, Harris JD, Erickson BJ, *et al.* Surgical management of complex proximal humerus fractures-a systematic review of 92 studies including 4500 patients[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29 (1):54-59.
- [15] Vijayvargiya M, Pathak A, Gaur S. Outcome Analysis of Locking Plate Fixation in Proximal Humerus Fracture[J]. *J Clin Diagn Res*, 2016,10(8):RC01-05.
- [16] Laux CJ, Grubhofer F, CML W, *et al.* Current concepts in locking plate fixation of proximal humerus fractures [J]. *J Orthop Surg Res*, 2017,12(1):137.
- [17] 赵弟庆, 马 创, 杨广忠, 等. 锁定钢板结合抗骨质疏松药物治疗老年骨质疏松性肱骨近端骨折的疗效分析[J]. *医学研究生学报*, 2014, 27(6):619-622.
- [18] 俞新胜, 肖 波, 汪 普, 等. 锁定钢板治疗肱骨近端粉碎性骨折疗效分析[J]. *东南国防医药*, 2009, 11(3):206-208.
- [19] Wu JW, Shen HL, Liu LM, *et al.* Analysis of early failure of the PHILOS in proximal humerus fractures [J]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 2016, 48(4):683-685.
- [20] Figaredo VM, Pons-Villanueva J. How many cephalic locked screws are needed in valgus proximal humeral fractures? [J] *Injury*, 2017, 48(10):2370-2372.
- [21] Erhardt JB, Stoffel K, Kampshoff J, *et al.* The position and number of screws influence screw perforation of the humeral head in modern locking plates: a cadaver study [J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26(10):e188-192.
- [22] Jung WB, Moon ES, Kim SK, *et al.* Does medial support decrease major complications of unstable proximal humerus fractures treated with locking plate? [J] *BMC musculoskelet disord*, 2013, 14:102.
- [23] 陈 焜, 王岩松, 苏新杰, 等. 内侧柱支撑重建术对肱骨近端骨折患者关节功能的改善效果[J]. *河北医学*, 2016, 22(1):134-137.
- [24] He Y, He J, Wang F, *et al.* Application of additional medial plate in treatment of proximal humeral fractures with unstable medial column: a finite element study and clinical practice [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(41):e1775.
- [25] Dilisio MF, Nowinski RJ, Hatzidakis AM, *et al.* Intramedullary nailing of the proximal humerus: evolution, technique, and results [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(5):e130-138.
- [26] Cuny C, Goetzmann T, Dedome D, *et al.* Antegrade nailing evolution for proximal humeral fractures, the Telegraph IV (®): a study of 67 patients [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2015, 25 (2):287-295.
- [27] Stefaan JB, Nijs MD, Mark MD, *et al.* Proximal humerus fractures; intramedullary nailing [J]. *Tech Orthop*, 2013, 28: 319-323.
- [28] 杨国勇, 向 明, 陈 杭, 等. Multiloc 髓内钉治疗肱骨近端骨折的近期疗效[J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(2):103-112.
- [29] 向 明, 杨国勇, 邹义源, 等. 锁定钢板与髓内钉治疗肱骨近端骨折的疗效比较 [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37 (21): 1333-1341.
- [30] Wand RJ, Dear KE, Bigsby E, *et al.* A review of shoulder replacement surgery [J]. *J Perioper Pract*, 2012, 22 (11): 354-359.
- [31] 姜春岩. 关于人工肩关节置换的相关热点问题[J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33(8):684-686.
- [32] Shukla DR, McAnany S, Kim J, *et al.* Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures: a meta-analysis [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25 (2):330-340.
- [33] Gigis I, Nenopoulos A, Giannakas D, *et al.* Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of 3 and 4- Part Fractures of the Humeral Head in the Elderly [J]. *Open Orthop J*, 2017, 11: 108-118.
- [34] Jobin CM, Galdi B, Anakwenze OA, *et al.* Reverse shoulder arthroplasty for the management of proximal humerus fractures [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2015, 23(3):190-201.
- [35] 姜春岩, 李奉龙, 鲁 谊, 等. 反球型人工肩关节假体置换术治疗复杂肱骨近端骨折[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16 (10):834-838.
- [36] 戴海峰, 刘 凤, 李 嘉, 等. 3 种手术方式治疗老年肱骨近端复杂骨折临床疗效的对比研究 [J]. *医学研究生学报*, 2018, 31(7):734-738.
- [37] Wang J, Zhu Y, Zhang F, *et al.* Meta-analysis suggests that reverse shoulder arthroplasty in proximal humerus fractures is a better option than hemiarthroplasty in the elderly [J]. *Int Orthop*, 2016, 40(3):531-539.
- [38] 杨国勇, 向 明, 陈 杭, 等. 关节镜下中空螺钉和(或)锚钉缝线桥技术固定肱骨大结节骨折 [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(21):1342-1349.
- [39] Zhao W, Zhang Y, Johansson D, *et al.* Comparison of Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis and Open Reduction Internal Fixation on Proximal Humeral Fracture in Elder Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017:3431609.

(收稿日期:2018-04-23; 修回日期:2018-05-19)

(责任编辑:刘玉巧)