

· 专家述评 ·

骨科微创技术的发展概况与展望

刘又文

(河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院, 河南 洛阳 471002)

摘要 骨科微创技术是指通过特殊手术入路,应用特殊器械、设备,以比传统方法更小的创伤、更高的精准度,获得最佳治疗效果的一类骨科诊疗技术,是外科微创技术在骨科的应用。随着微创理念在骨科领域的不断深入与普及,微创技术在创伤、关节、脊柱等骨科诊疗活动中的应用日趋广泛。本文从四肢骨折经皮内固定技术、脊柱微创外科技术、关节镜技术、微创人工关节置换术、3D 打印辅助下骨科微创技术等方面对骨科微创技术的发展概况进行了述评,并对骨科微创技术的未来发展方向进行了展望。

关键词 外科手术;微创性;骨科;述评



刘又文,男,主任医师,河南省洛阳正骨医院/河南省骨科医院髋部疾病研究治疗中心主任,髋部损伤二科主任,博士研究生导师,中华医学会骨科学分会关节外科学组髋关节外科工作委员会委员,中国中西医结合学会骨科微创专业委员会副主任委员,中国中西医结合学会骨伤科专业

委员会关节工作委员会委员,中国中医药研究促进会骨伤科分会副主任委员,中国医师协会骨科医师分会骨科创伤工作委员会委员、保髋工作组委员,河南省中西医结合学会骨科微创专业委员会主任委员,河南省医学会骨科学分会骨坏死与关节修复重建学组副组长,中欧骨科学术交流委员会河南省分会常务理事,河南省医师协会骨科医师分会关节外科专业委员会副主任委员。

微创是外科学的一种理念,其核心是用最小的医源性损伤,达到最佳的诊疗效果。20 世纪末, AO 学派的骨折固定理念从强调坚强固定向以生物学固定为主转变,强调保护骨折端血液循环,而不强求对骨折解剖复位,重视力线恢复和术后早期的功能锻炼,其实质就是微创理念在创伤骨科中的体现。中国接骨学治疗骨折遵循“内外兼顾、筋骨并重、动静结合、医患合作”的原则,倡导有限手术,主张能闭合复位就不切开复位,切开复位不但要求切口要小,而且要达到有效固定,很好地体现了骨科微创的理念。21 世纪已进入生物学、信息学、物理学多学科交叉发展的生物智能时代,外科学发展越来越具备智能化、微创

化的特点。微创外科技术已由早期的内镜、腔镜技术逐渐进展到由影像学、信息科学、机器人技术、遥感技术等高新技术组合而成的计算机辅助导航外科技术,其在骨科领域的应用被称为计算机辅助导航骨科手术^[1]。为全面总结骨科微创技术的发展概况,笔者从四肢骨折经皮内固定技术、脊柱微创外科技术、关节镜技术、微创人工关节置换术、3D 打印辅助下骨科微创技术等方面进行了述评,并对骨科微创技术的未来发展方向进行了展望。

1 四肢骨折经皮内固定技术

1.1 经皮髓内钉内固定技术 该技术已广泛应用于股骨、胫骨、肱骨等长管状骨骨折的治疗。该技术采用闭合复位,经皮置入主钉和锁钉,可有效减少对骨折端软组织的损伤,具有抗旋转和防止骨折端分离、短缩的作用,大大降低术后并发骨折延迟愈合或不愈合的几率。

1.2 经皮微创钢板内固定技术 该技术为近关节部位的复杂骨折带来完美解决方案。该技术的核心是根据“内支架”概念,用钢板对骨折进行桥接固定,利用肌腱的牵拉作用和间接复位技术维持骨折复位,可避免直接显露骨折端,有利于保护骨折愈合的生物学环境,尤其是骨折端周围的血液循环。骨折经皮微创内固定技术的优越性不仅在于切口小,更重要的是通过对周围软组织的保护,可降低术后并发症的发生率,缩短术后关节功能恢复的时间。

2 脊柱微创外科技术

2.1 脊柱经皮内固定技术 该技术不需要大范围剥离椎旁肌肉组织,对脊柱的稳定性破坏小,如经皮齿状突螺钉内固定术、经皮胸腰椎骨折椎弓根螺钉内固

定术、经皮腰椎板关节突关节螺钉内固定术及经皮 C₁、C₂ 侧块螺钉内固定术等^[2-5]。

2.2 脊柱显微外科技术 显微外科技术是在手术显微镜或高倍放大镜下,放大手术视野进行操作的手术技术。脊柱显微外科技术可通过尽可能小的皮肤切口施行“钥匙孔手术”,以最小的医源性损伤实施最有效的治疗,以期达到最好的效果。

2.3 脊柱内窥镜技术 尽管早在 20 世纪 30 年代就有人尝试用脊髓镜进行椎管内检查,但真正意义上应用内镜技术进行脊柱外科诊疗却始于 20 世纪 80 年代。目前较具临床实用价值的内窥镜辅助下脊柱微创外科技术包括内镜下腰椎后方入路或侧后方入路椎间盘摘除术、腹腔镜辅助下腰椎病灶清除术及胸腔镜辅助下胸椎病灶清除术等,也有人尝试在内镜辅助下进行颈椎间盘切除与融合术^[6-13]。

2.4 脊柱介入治疗技术 20 世纪 60 年代 Smith 首先报道的经皮穿刺腰椎间盘髓核化学溶解术,是脊柱介入微创外科技术发展中的一个里程碑。之后不断有新的微创介入治疗技术用于腰椎间盘突出症的治疗,如经皮激光椎间盘汽化术、射频消融髓核成形术等。而经皮椎体成形术和经皮椎体后凸成形术,是目前治疗胸腰椎压缩性骨折尤其是老年骨质疏松性骨折的主要手术方式^[14]。

3 关节镜技术

关节镜技术可用于关节内疾病与创伤的诊断、治疗,已广泛应用于髌、膝、肘、腕、踝等关节疾病的微创治疗^[15]。该技术不破坏关节囊,可减少感染风险,加快术后关节功能恢复。如髌关节疾病,由于病变部位较深,采用传统手术方法治疗创伤较大,愈后较差。而 Larson 等^[16]运用髌关节镜治疗髌臼撞击综合征患者 96 例,疗效优良率达到 75%。Philippon 等^[17]运用关节镜治疗髌臼软骨缺损患者 9 例,术后 2 年软骨缺损填充率达到 91% 以上者 8 例,修复效果良好。通过关节镜技术进行近关节面骨折的复位与固定,可减小手术创伤,加快术后康复速度^[18]。而对于跟骨及跟骨关节内骨折,关节镜下行闭合撬拨复位、小切口植入钢板固定,可减少骨折周围软组织的损伤,降低术后发生皮肤边缘坏死、切口不愈合、关节僵硬等并发症的几率。但关节镜下手术操作比较复杂,学习曲线相对较长,适合关节镜下操作的内固定种类单一,限制了关节镜技术的进一步发展与推广^[19]。

4 微创人工关节置换术

4.1 微创人工全髌关节置换术 自 20 世纪 30 年代开始应用于临床以来,人工全髌关节置换术在手术技术、假体材料与设计等方面取得了很大进展。21 世纪“生物-心理-社会”新医学模式的出现,促使人工全髌关节置换术也逐步向微创化、人性化转变。Berger 等^[20]2001 年完成第 1 例微创双切口人工全髌关节置换术后,全球范围内掀起了微创关节置换手术的发展浪潮。马金忠团队 2010 年在国内率先开展前入路微创人工全髌关节置换术,采用该术式中能准确把握肢体长度,避免术后发生双下肢不等长^[21]。微创人工全髌关节置换术的皮肤切口仅有 6~8 cm,经肌间隙进入,可保护关节囊的完整性,有利于缩短患者住院时间、减轻患者生理和心理所受创伤,加快术后髌关节功能的恢复,符合术后快速康复理念^[22-24]。微创人工全髌关节置换术的常见并发症与常规术式一样,包括术中髌臼或股骨骨折、神经损伤及术后下肢深静脉血栓形成、关节脱位、感染等。Hallert 等^[25]对 200 例接受前入路微创全髌关节置换术的患者进行了随访观察,术后并发关节脱位 6 例、假体周围骨折 3 例、下肢深静脉血栓形成 3 例、感染 2 例、神经损伤 3 例。微创人工全髌关节置换术理论上适用于所有需行人工髌关节置换的患者,但在临床实际操作中,对于过度肥胖、肌肉力量发达、股骨颈短、偏心距小、关节脱位挛缩严重的患者须慎用^[25]。

4.2 微创人工全膝关节置换术 20 世纪 90 年代,Repicci 等最早应用微创技术开展了单髌人工膝关节置换术,为此后的微创人工全膝关节置换术奠定了基础。微创人工全膝关节置换术的产生首先得益于手术器械的不断改进。传统手术器械体积大,比较笨重,需要较大的手术切口并翻转髌骨才能放置截骨模板;而微创手术器械体积小,部分截骨模板的手柄还带有偏距,在最大程度保证手术精度的同时满足了微创手术的需要。当膝关节处于不同屈伸角度时,手术切口显露的范围不同。微创全膝关节置换术的另一特点是“移动窗口”技术,即利用膝关节屈伸时手术切口的移动增加显露的范围。目前学者们对微创全膝关节置换术的认识尚不统一。有学者认为这一技术仅仅是对传统标准全膝关节置换术的修饰而已。Costa 等^[26]则认为,微创技术并不是单纯缩小手术切口,而是最大限度地减小对所涉关节解剖结构的侵

害,微创全膝关节置换术中操作不累及膝关节的伸直装置,也没有波及髌上囊。

真正意义上的微创关节置换术是“系统工程化的微创治疗”,不仅仅是手术切口的缩小,更包含整个关节置换治疗全过程的一系列技术与处置,如微创化的手术操作技术、与手术方法匹配的手术操作工具和假体设计、计算机导航技术、围手术期无痛化管理、术后快速功能康复等。微创关节置换手术入路相对简单,但手术操作难度较大,学习曲线较长^[27]。

5 3D 打印辅助下骨科微创技术

3D 打印技术是通过分层加工、叠加成型方式制造三维实体,也称作快速成型技术。随着技术的快速发展和打印成本的低廉化,3D 打印技术开始越来越多地应用于临床医学^[28]。3D 打印技术用于创伤骨科,可在术前按 1:1 比例打印出患处的模型,不仅能够运用模型与患者和家属更好地沟通病情,还可在模型上进行模拟手术,大大减少手术创伤、降低手术风险^[29-30]。

随着技术的进步,3D 打印技术出现了一个新的分支——原位 3D 打印技术。该技术可在手术过程中通过扫描获得缺损部位数据,然后根据所得数据将与生物材料混合的患者细胞(如干细胞)等重建材料打印至缺损部位,实现对人体组织的快速、精确、微创修复。Keriquel 等^[31]在计算机和医疗机器人辅助下采用原位 3D 打印技术用纳米羟基磷灰石对小鼠颅骨缺损进行修复,结果显示缺损处有骨组织生成,且速度快于自体修复。

6 展 望

激光技术、射频技术、纳米技术、基因技术、组织工程技术、机器人技术等高新技术的发展和运用,为微创骨科的发展开辟了广阔空间。未来骨科医师将从传统手术操作中解放出来,进入操纵内镜和微创器械的微创手术时代,甚至发展到指挥机器人来完成手术的智能微创或无创时代。未来骨科医师不仅需要拥有扎实的基本功,更需要掌握现代高科技手段并不断进行知识结构更新,经过更加严格、规范的培训,才能向着微创治疗的目标不断前进。但骨科微创技术在许多领域还处于探索阶段,其相对于传统治疗方法的优越性还有待进一步验证。骨科医师必须正确理解微创技术与传统疗法之间的关系,在临床应用时须以患者为中心,综合考虑利弊得失,选择合理的诊疗方法。而治疗前审慎地评估和权衡风险收益比,也

是现代微创理论的真谛。

7 参考文献

- [1] Zheng G, Nolte LP. Computer - Assisted orthopedic surgery: current state and future perspective [J]. *Frontiers in surgery*, 2015, 2: 66.
- [2] Buchholz AL, Morgan SL, Robinson LC, et al. Minimally invasive percutaneous screw fixation of traumatic spondylolisthesis of the axis [J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 22 (5): 459 - 465.
- [3] Maillard, Buffenoir - Billet K, Hamel O, et al. A cost - minimization analysis in minimally invasive spine surgery using a national cost scale method [J]. *Int J Surg*, 2015, 15 (5): 68 - 73.
- [4] Anand N, Baron EM, Thaiyananthan G, et al. Minimally invasive multilevel percutaneous correction and fusion for adult lumbar degenerative scoliosis: a technique and feasibility study [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2008, 21 (7): 459 - 467.
- [5] Proietti L, Scaramuzza L, Schirò GR, et al. Posterior percutaneous reduction and fixation of thoraco-lumbar burst fractures [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2014, 100(5): 455 - 460.
- [6] 王许可, 王洪伟, 刘兰涛, 等. 无神经损伤的胸腰椎骨折的治疗进展 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22 (11): 1035 - 1039.
- [7] Boote J, Newsome R, Reddington M, et al. Physiotherapy for patients with sciatica awaiting lumbar micro - discectomy surgery: a nested, qualitative study of patients' views and experiences [J]. *Physiother Res Int*, 2016, 23 (10): 1002.
- [8] Schmid SL, Wechsler C, Farshad M, et al. Surgery for lumbar disc herniation: Analysis of 500 consecutive patients treated in an interdisciplinary spine centre [J]. *J Clin Neurosci*, 1951, 6(22): 692 - 698.
- [9] Kim BJ, Ahn J, Cho H, et al. Early individualised manipulative rehabilitation following lumbar open laser microdiscectomy improves early post - operative functional disability: A randomized, controlled pilot study [J]. *J Back Musculoskel et Rehabil*, 2016, 29 (1): 23 - 29.
- [10] Lakicević G, Ostojić L, Splavski B, et al. Comparative outcome analyses of differently surgical approaches to lumbar disc herniation [J]. *Coll Antropol*, 2009, 33 (Suppl2): 79 - 84.
- [11] 张西峰, 张琳. 脊柱内镜技术的历史、现状与发展 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21 (2): 81 - 85.
- [12] Sclafani JA, Raiszadeh K, Laich D, et al. Outcome measures of an intracanal, endoscopic transforaminal decompression technique: initial findings from the MIS prospective registry [J]. *International journal of spine surgery*, 2015, 9(9): 69.

- [13] 周跃,李长青,王建,等. 椎间孔镜 YESS 与 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(3): 225-231.
- [14] 许兵,叶小雨,王萧枫,等. 小管径经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体重度压缩骨折[J]. 中医正骨, 2015, 27(11): 29-31.
- [15] Derner R, Naldo J. Small joint arthroscopy of the foot[J]. Clin Podiatr Med Surg, 2011, 28(3): 551-560.
- [16] Larson CM, Russell GM. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: early outcomes measures[J]. Arthroscopy, 2008, 24(5): 540-546.
- [17] Philippon MJ, Schenker ML, Briggs KK, et al. Can microfracture produce repair tissue in acetabular chondral defects? [J]. Arthroscopy, 2008, 24(1): 46-50.
- [18] Atesok K, Doral MN, Whipple T, et al. Arthroscopy-assisted fracture fixation[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(2): 320-329.
- [19] 唐佩福. 创伤骨科研究现状与展望[J]. 创伤与急危重病医学, 2013, 1(1): 5-8.
- [20] Berger RA, Jacobs JJ, Meneghini RM, et al. Rapid rehabilitation and recovery with minimally invasive total hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004(429): 239-247.
- [21] 桑伟林,朱力波,马金忠,等. 微创直接前路全髋关节置换术[J]. 国际骨科学杂志, 2010, 31(5): 266-267.
- [22] Yoon TR, Park KS, Song EK, et al. New two-incision minimally invasive total hip arthroplasty: comparison with the one-incision method[J]. J Orthop Sci, 2009, 14(2): 155-160.
- [23] Bergin PF, Doppelt JD, Kephart CJ, et al. Comparison of minimally invasive direct anterior versus posterior total hip arthroplasty based on inflammation and muscle damage markers[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(15): 1392-1398.
- [24] Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation[J]. Br J Anaesth, 1997, 78(5): 606-617.
- [25] Hallert O, Li Y, Brismar H, et al. The direct anterior approach: initial experience of a minimally invasive technique for total hip arthroplasty [J]. J Orthop Surg Res, 2012, 7(1): 1-6.
- [26] Costa CR, Johnson AJ, Harwin SF, et al. Critical review of minimally invasive approaches in knee arthroplasty [J]. J Knee Surg, 2013, 26(1): 41-50.
- [27] Goytia RN, Jones LC, Hungerford MW. Learning curve for the anterior approach total hip arthroplasty [J]. J Surg Orthop Adv, 2012, 21(2): 78-83.
- [28] Tian W, Liu Y, Zheng S, et al. Accuracy of lower cervical pedicle screw placement with assistance of distinct navigation systems: a human cadaveric study [J]. Eur Spine J, 2013, 22(1): 148-155.
- [29] 吴青松,孙鹏,李立,等. 数字骨科技术辅助切开复位内固定术治疗跟骨骨折的临床研究[J]. 中医正骨, 2015, 27(12): 20-23.
- [30] 岳勇,阿不来提?阿不拉,杨勇,等. 在 3-D 打印模型基础上微创螺钉及锁定钢板置入内固定修复踝关节骨折[J]. 中国组织工程研究, 2015, 26: 4247-4252.
- [31] Keriquel V, Guillemot F, Arnault I, et al. In vivo bioprinting for computer- and robotic-assisted medical intervention: preliminary study in mice [J]. Biofabrication, 2010, 2(1): 1206.

(2016-01-16 收稿 2016-03-07 修回)

· 简 讯 ·

《中医正骨》2016 年征订启事

《中医正骨》杂志[CN 41-1162/R, ISSN 1001-6015]是由国家中医药管理局主管、河南省正骨研究院与中华中医药学会联合主办的中医骨伤科学学术性期刊,也是《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊、全国中医药优秀期刊、波兰《哥白尼索引》收录期刊,由我国中医药界首位“白求恩奖章”获得者、首批国家级非物质文化遗产项目——中医正骨疗法的代表性传承人之一、洛阳平乐郭氏正骨第六代传人郭维淮主任医师担任主编,创刊于 1989 年。

《中医正骨》具有中医特色突出、临床实用性强、办刊定位准确、发行量大、图文并茂等特点,办刊宗旨是:突出中医骨伤特色,反映学术进展,交流新经验,报道新成果,传递新信息,为促进中医骨伤科现代化服务。

该刊为月刊,大 16 开本,84 页,国内外公开发行,每月 20 日出版,铜版纸彩色印刷,每期定价 RMB 15.00 元,全年定价 RMB 180.00 元。国内读者请继续到当地邮局订阅,邮发代号:36-129;国外读者请与中国国际图书贸易集团有限公司联系(邮政编码:100048,北京 399 信箱,国外代号:M 4182)。创办近 30 年的《中医正骨》杂志将继续坚持办刊宗旨,为广大读者、作者提供更加充足、快捷的科技信息。

编辑部地址:河南省洛阳市瀍河区启明南路 82 号 邮政编码:471002

联系电话:0379-63551943 或 63546705

http://www.zygzgz.com

http://www.zygzgz.cn

E-mail:zyzg1989@126.com

欢 迎 订 阅

欢 迎 投 稿