

髌臼四边体骨折临床诊疗指南(2023)

中华医学会骨科学分会, 中国医师协会骨科分会骨盆髌臼学组, 中国医疗保健国际交流促进会骨科分会骨盆髌臼损伤学部, 湖北省中医药学会骨伤专业委员会骨盆髌臼学组

【摘要】随着社会人口老龄化加剧, 髌臼四边体(简称“四边体”)骨折的发病率逐年升高。目前, 四边体骨折的诊断率和治疗率低, 已成为困扰创伤骨科医师的世界性难题, 给患者、家庭和社会造成了沉重的负担, 因此四边体骨折的规范化诊断与治疗对临床工作和健康中国战略具有重要意义。目前, 国内外尚缺乏针对四边体骨折的系统性临床诊疗指南。经中华医学会骨科学分会、中国医师协会骨科分会骨盆髌臼学组、中国医疗保健国际交流促进会骨科分会骨盆髌臼损伤学部、湖北省中医药学会骨伤专业委员会骨盆髌臼学组批准, 按照《世界卫生组织指南制订手册》的指导, 确立本指南制订流程; 采用德尔菲法, 由临床专家共同讨论确定指南的相关临床问题, 由专家组系统检索相关临床问题证据, 应用牛津循证医学中心证据分级系统对相关证据进行分级, 并做出相应等级推荐; 最终经过专家组反复讨论, 遴选出骨科医师最为关注的9个临床问题, 形成9条循证医学推荐意见, 供广大骨科医师在临床工作中参考应用, 旨在提高四边体骨折诊疗的科学性和先进性, 为患者提供安全、高效的医疗服务。

【关键词】骨科; 髌臼; 四边体; 骨折; 手术治疗

【中图分类号】 R683.3

【文章编号】 2095-9958(2023)06-0481-12

【文献标志码】 A

DOI:10.3969/j.issn.2095-9958.2023.06.01

Clinical guideline for the diagnosis and treatment of quadrilateral plate fractures of acetabulum (2023)

Chinese Orthopaedic Association; The Group of Pelvic & Acetabular, Chinese Association of Orthopaedic; The Group of Pelvic & Acetabular Injury, Orthopaedic Branch, China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care; The Pelvis & Acetabular Group of the Orthopaedics & Traumatology Professional Committee of Hubei Association of Chinese Medicine
Corresponding Author: ZHANG Yingze, HOU Zhiyong, GUO Xiaodong

【Abstract】 With the intensification of population aging in society, the incidence of quadrilateral plate fractures of the acetabulum is increasing year by year. Currently, the diagnosis and treatment rates of quadrilateral fractures are low, posing a global challenge for traumatic orthopedic surgeons and placing a heavy burden on patients, their families, and society. Therefore, standardized diagnosis and treatment of quadrilateral plate fractures are of significant importance to clinical work and the Healthy China Initiative. Currently, there is a lack of systematic clinical guidelines for quadrilateral plate fractures domestically and internationally. Approved by the Chinese Orthopaedic Association, the Group of Pelvic & Acetabular of Chinese Association of Orthopaedic, the Group of Pelvic & Acetabular Injury of Orthopaedic Branch of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care, and the Pelvis & Acetabular Group of the Orthopaedics & Traumatology Professional Committee of Hubei Association of Chinese Medicine, the process for developing this guideline is established in accordance with the guidance of the WHO Handbook for Guideline Development. The Delphi method is employed, and clinical experts collectively discuss and determine the relevant clinical issues for the guidelines. The expert group systematically searches for evidence related to the clinical questions. The evidence is graded using The Oxford Levels of Evidence from the Oxford Center for Evidence-Based Medicine, and corresponding level recommendations are made. Finally, after repeated discussions by the expert group, nine clinical questions that orthopedic surgeons are most concerned about are selected, forming nine evidence-based recommendations for reference and application in the clinical practice. The aim is to enhance the scientific and advanced nature of the diagnosis and treatment of quadrilateral plate fractures and provide patients with safe and efficient medical services.

【Key words】 Orthopedics; Acetabulum; Quadrilateral Plate; Fracture; Surgical Treatment

【基金项目】 国家自然科学基金项目(82202715、82072446、82272460)

【通信作者】 张英泽, E-mail: drzhangyz@126.com; 侯志勇, E-mail: drzyhou@gmail.com; 郭晓东, E-mail: xiaodongguo@hust.edu.cn

【引用格式】 中华医学会骨科学分会, 中国医师协会骨科分会骨盆髌臼学组, 中国医疗保健国际交流促进会骨科分会骨盆髌臼损伤学部, 等. 髌臼四边体骨折临床诊疗指南(2023)[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2023, 16(6): 481-492.

1 本指南制订背景

随着社会人口老龄化加剧,老年(60岁以上)髌臼骨折的发病率快速增长,1980—2007年,老年髌臼骨折发病率增长了2.4倍,其中髌臼四边形(简称“四边形”)骨折在前方骨折类型中占比高达50.8%,具有发病率高、致残率高等特点,给患者、家庭和社会带来了沉重的负担^[1-2]。

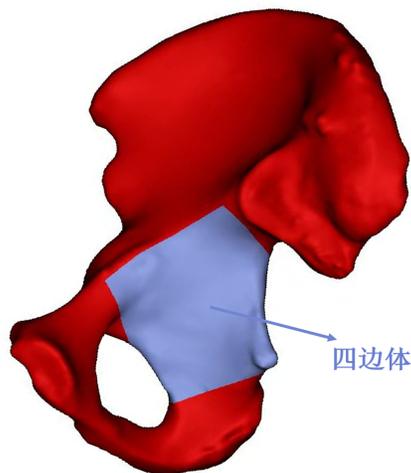
由于四边形解剖位置的特殊性,四边形骨折的命名、诊断标准、分型、手术入路、复位及固定原则等一直是困扰创伤骨科医师的世界性难题。目前,国内外尚缺乏针对四边形骨折的系统性临床诊疗指南,导致四边形骨折的诊断率低、治疗率低,以及诊断和治疗的规范性差。

近十年来,随着对四边形及四边形骨折认知的不断提升,四边形相关的研究出现井喷式增长,四边形骨折的诊疗新理念、新技术、新产品及相关的循证医学证据不断涌现^[3-8]。为了进一步优化四边形骨折诊疗策略、规范诊疗行为,中华医学会骨科学分会、中国医疗保健国际交流促进会骨科分会骨盆髌臼损伤学部、湖北省中医药学会骨伤专业委员会骨盆髌臼学组组织国内骨盆髌臼领域的相关专家,基于四边形骨折诊疗相关的最新进展,遵循科学性、实用性和先进性原则,制订本指南。主要内容涉及四边体的命名和四边形骨折的定义、流行病学、损伤机制、常用分型、影像学诊断、诊疗原则及常见骨折类型的内固定选择等方面。

2 四边体的解剖与生物力学

目前普遍认为,四边体的解剖界限是:上界为弓状线,下界为坐骨垂直体底部坐骨结节上缘,前界为闭孔后缘,后界为坐骨大切迹^[6-7,9-12](图1)。四边形解剖部位深在,包括但不限于髌臼的最内侧壁,形成了髌臼的大部分关节面,也属于骨盆重要的组成部分,毗邻髂外血管束、闭孔神经血管束、“死亡冠”、坐骨神经、臀上/下动静脉等重要结构,内侧有膀胱、子宫、输尿管、肠管等盆腔脏器^[3,13-14]。四边形解剖结构复杂且位置特殊,目前相关的解剖学研究数据仍较少,因此一直是创伤骨科治疗中的难题。

从生物力学特性上看,髌臼窝顶部是髌臼的主要负重区,四边形是负重区的重要组成部分,具有维持股骨头与主要负重区的接触、防止股骨头向内侧移位突入盆腔的作用^[10,15-16]。人体在站立位时,负重



注:上界为弓状线,下界为坐骨垂直体底部坐骨结节上缘,前界为闭孔后缘,后界为坐骨大切迹。

图1 四边体的解剖界限

力线由L5、骶骨经骶髂关节下传至四边形,经阻挡作用,股骨头滑移至髌臼窝顶部负重区,髌臼关节压力均匀分布在髌臼负重面上。四边形一旦发生骨折,就会导致关节对应关系改变、股骨头与髌臼力学失衡,引起髌臼整体力学失衡,如骨折复位不良,关节负重面减小、应力集中,则会加速关节软骨变性,引起创伤性关节炎的发生^[9-11,16-17]。因此,四边形骨折的力学研究对髌臼骨折的治疗具有重要意义。

3 四边体的命名

Judet 等^[18]于1964年首次提出“quadrilateral surface”的概念,并将其描述为髌臼后柱的内侧面,后来由此翻译出“四方区”“四方体”“四边形”“方形区”“方形体”等多种中文命名,甚至在同一篇文献中出现多种命名的现象^[19-20],极不利于学术交流,给广大初学者造成困惑。Judet 和 Letournel 于1981年和1993年先后出版了风靡全球、被奉为“圣经”的*Fractures of the acetabulum* 第一版和第二版^[21],书中对“四边形”的描述更加详实,在命名上大多使用“quadrilateral plate”一词,“quadrilateral area”在全书中仅被提及一次。近年来在发表的SCI论文中也可以发现,“quadrilateral plate”已成为“四边形”英文命名的主流,“quadrilateral area”占比不到1%,所以由“area”翻译而来的“区”并不适合作为命名的主语。

从解剖部位上来看,四边形是前柱与后柱交汇形成的骨性结构;从属性上来看,四边形与后柱的联系更紧密一些。骨盆髌臼领域著名专家 Marvin Tile

也将四边体称为髌臼前后柱之外的薄的第三柱(a thin third column)^[22]。同时,髌臼周围通道螺钉已经广泛应用于四边体骨折的治疗^[23-24]。通过置入髌臼周围通道螺钉或长螺钉而形成的“框架”结构,可有效固定大部分四边体骨折^[25-30],即从另一角度证明了四边体是一个空间立体结构,故使用由“surface”翻译而来的“面”作为四边体的命名主语也是不恰当的。

至此,合适的中文命名还有“四边体”“四方体”和“方形体”。牛津词典、朗文词典等权威词典中,英文“quadrilateral”的中文释义为“四边”,其中词缀“quad-”的中文释义为“四”,故“方形”作为命名定语是不恰当。同时,经中国知网检索后发现:近二十年(2003—2022年)的中文“四边体”的使用数量($n=64$)高于“四方体”($n=21$),差异有统计学意义,故“四边”作为命名定语更恰当。

本指南结合中英文翻译、中文文献使用频率及三维立体解剖结构特征,经专家组讨论,推荐其中文命名统一为“四边体”。

4 四边体骨折的定义

累及四边体的髌臼骨折,并不等同于髌臼四边体骨折。在包括经典Judet-Letournel分型在内的大多数髌臼骨折分型中,并未将四边体骨折作为一个参考条件列入其中,亦是造成对四边体骨折认识不深入的一个重要原因^[8,31-32]。近年来随着医学影像技术的快速发展,特别是CT三维重建及3D打印等技术的广泛应用,可将四边体骨折的情况全方位、清楚直观地显示出来,为指导骨折的分型、治疗方式及手术入路选择提供了客观依据^[33-34]。

对于四边体骨折,不同的作者有不同的理解和定义。White等^[3]认为四边体骨折是指任何伴有股骨头内侧半脱位的髌臼骨折。Sen等^[35]将四边体骨折解释为髌臼内侧四边形表面的粉碎性骨折,并介绍了采用支撑接骨板治疗四边体骨折的技术。Farid等^[36]指出髌臼骨折可合并四边体与前后柱完全或不完全分离,常伴有股骨头中心性脱位。

总而言之,四边体骨折的定义尚存一定的争议,目前普遍认可将四边体与前后柱部分或完全分离的髌臼骨折称之为四边体骨折^[5,10-11,15-17]。四边体可与前、后柱中的一个柱(通常是后柱)存在部分连接,同时四边体本身可以是简单骨折或者粉碎性骨折,亦或合并关节面的压缩^[4]。

值得注意的是:四边体骨折不等同于累及四边体的骨折,如横行骨折、前柱骨折、后柱骨折、部分前柱伴后半横形骨折、部分T形骨折和部分双柱骨折等,均不属于本指南所定义的四边体骨折。如同髌臼的前壁或后壁,四边体作为髌臼的最内侧壁,四边体骨折可以单独发生,亦可伴发前柱或后柱骨折,或同时合并关节面的压缩,从而可以划分为前后柱+四边体骨折、前柱+四边体骨折、后柱+四边体骨折和孤立的四边体骨折四种类型^[37-38];同时伴或不伴有有关节面的压缩。

5 四边体骨折诊疗的相关临床问题

临床问题1:四边体骨折的诊断标准

推荐1:四边体与前后柱部分或完全分离的髌臼骨折称为四边体骨折。即存在使四边体与前后柱分离的骨折线,才可诊断为四边体骨折,四边体可与前、后柱中的一个柱(通常是后柱)存在部分连接,同时四边体本身可以是简单骨折或者粉碎性骨折。(推荐等级C级)

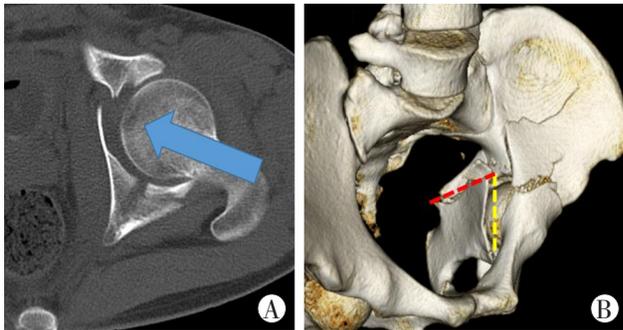
证据概述:目前,四边体骨折尚缺乏统一的诊断标准。不同作者对四边体骨折的诊断标准不同,各有利弊。White等^[3]认为任何伴有股骨头内侧半脱位的髌臼骨折即可诊断为髌臼四边体骨折。然而髌臼骨折合并髌关节中心脱位并不意味着四边体与前后柱之间的分离。ElNahal等^[8]及Prasartritha和Chaivanichsiri^[17]认为四边体与前后柱部分或完全分离的髌臼骨折可诊断为四边体骨折。Butler等^[4]则认为存在使四边体与前后柱分离的骨折线,才可诊断为四边体骨折,四边体可与前、后柱中的一个柱(通常是后柱)存在部分连接,同时四边体本身可以是简单骨折或者粉碎性骨折。由于目前没有meta分析及前瞻性随机对照研究评估该诊断标准,所以该诊断标准只能作为C级推荐。

临床问题2:四边体骨折的损伤机制

推荐2:低能量或高能量损伤均可导致四边体骨折,髌臼受到股骨头向前、向内的暴力撞击是引起四边体骨折常见的主要致伤机制。(推荐等级C级)

证据概述:Lansinger等^[39]指出,老年患者发生四边体骨折主要是因摔倒等低能量损伤时股骨头被推向内侧并撞击四边体区域所致;年轻患者发生四边体骨折多是由于车祸等高能创伤所致。Ferguson等^[2]报道上述损伤机制下的髌臼骨折主要累及前柱或双柱,并常伴随骨盆边缘和四边体区域周围的粉

碎性骨折。樊仕才团队报道了4例孤立性四边体骨折病例,认为对于骨质疏松症患者,四边体骨折的损伤机制可能是股骨头直接撞击四边体中心,使股骨头从四边体中心最薄弱处击穿,造成四边体骨折及股骨头中心性脱位^[40]。综上分析可以得出初步结论,髋臼受到股骨头向前、向内的暴力撞击是引起四边体骨折常见的主要致伤机制。向前的暴力撞击形成沿弓状缘走行的垂直骨折线,而向内的暴力撞击形成垂直弓状缘的横行骨折线,这两条骨折线是四边体骨折形成的前提条件(图2)。



A. 股骨头向前、向内的暴力撞击(蓝色箭头所示方向)是导致四边体骨折的主要致伤机制;B.垂直骨折线(黄色虚线)和横行骨折线(红色虚线)是四边体骨折形成的前提条件。

图2 四边体骨折致伤机制和形成条件

临床问题3:四边体骨折的流行病学特点

推荐3:四边体骨折好发于老年患者或严重骨质疏松症患者,常伴发以前方骨折类型为主的髋臼骨折。(推荐等级C级)

证据概述:Ferguson等^[2]通过对1980—2007年收治的1309例移位性髋臼骨折患者的研究发现,老年患者髋臼骨折更多发生于前柱骨折,而在发生前柱/壁骨折的114例老年患者中,合并四边体骨折伴孤立骨块的髋臼骨折占50.8%(58例),且四边体骨折患者中的老年患者比例逐年增加。

临床问题4:四边体骨折的影像学检查

推荐4:三种标准髋臼投照体位的X线片,包括骨盆前、后位及Judet双斜位(髂骨斜位和闭孔斜位)X线片,有助于骨科医师从整体上把握骨折类型和损伤程度;高质量的多层CT扫描可以整合重建更为直观的三维图像,可获得较为准确、完整的髋臼四边体骨折影像学评价;骨盆CT结合髂动脉CT血管造影(CT angiography, CTA)检查可获取骨-血管一体化三维图像,便于判断内移的四边体碎骨块与髂血管之间的相对位置关系或是否合并假性动脉瘤。MRI检查

对于不完全性/隐匿性骨折、髋臼关节软骨和盂唇损伤、股骨头损伤或神经损伤等具有独特的优势,尤其是对于既往存在骨关节病的老年髋臼骨折患者,其对决定是否进行全髋关节置换有所帮助。(推荐等级C级)

证据概述:文献报道三种标准髋臼投照体位的X线片,包括骨盆前、后位及Judet双斜位(髂骨斜位和闭孔斜位)^[16],可以将髋臼的主要解剖结构呈现出来,如四边体、髂耻线、髂坐线、泪滴等,有助于骨科医师从整体上把握骨折类型和损伤程度。

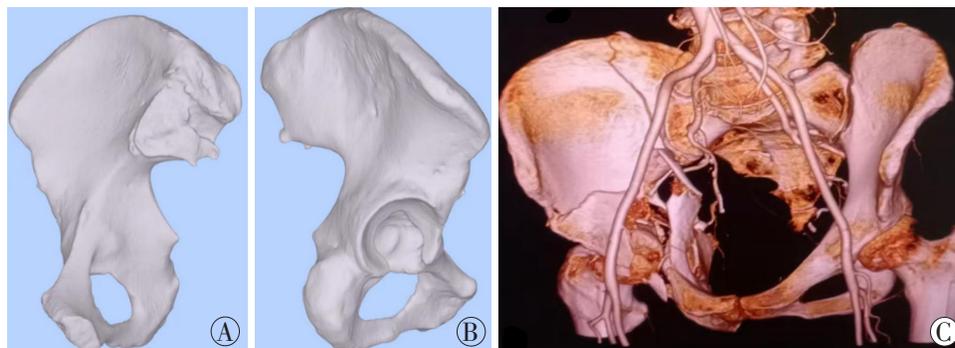
普通CT扫描可以进一步增强对骨折类型的了解,包括骨折线的位置、髋臼顶关节面的塌陷情况、关节内的碎片及股骨头损伤等,而高质量的多层CT扫描可以整合重建出更为直观的三维图像,并可通过数字减影技术对股骨、骶骨等不需要的结构进行隐藏,从而获得更加精准和任意角度的三维图像^[41-43],以便从各个方向观察骨折情况,有助于骨科医师制定更佳的手术方案。对于单侧髋臼骨折而言,推荐采用半骨盆内侧面观和外侧面观两种三维图像^[17](图3A、B),即可获得较为准确、完整的髋臼骨折影像学评价,尤其是对于四边体骨折而言。当四边体骨折合并中心性脱位时,为便于术前预判内移骨折块与髂血管之间的相对解剖位置关系,或发现可能存在的假性动脉瘤,可行髂动脉CTA检查,与骨盆CT一同获取骨-血管一体化三维图像(图3C),从而更加直观地掌握骨折情况。

对于大多数髋臼骨折,X线和CT检查可以提供足够的信息。MRI检查在髋臼骨折中的应用较少,但对于不完全性/隐匿性骨折、髋臼关节软骨和盂唇损伤、股骨头损伤或神经损伤^[44-45]等具有其独特的优势,尤其是对于既往存在骨关节病的老年髋臼骨折患者,其对决定是否进行全髋关节置换有所帮助^[46]。

临床问题5:四边体骨折的分型

推荐5:四边体骨折建议首选四边体APQ分型进行分类,其次采用埃及开罗大学医院(Cairo University Hospitals, CUH)分型。(推荐等级C级)

证据概述:目前常见的多是关于髋臼骨折的分型系统,包括经典的Judet-Letournel分型、三柱分型、“无柱”分型等^[18,32,47-48],对四边体或四边体骨折均有所涉及,但聚焦于四边体骨折的分型系统仍较少见。唐佩福团队初步提出了一种四边体骨折分型方法,共分为三种类型:①四边体与柱相连,可通过柱进行复位固定;②四边体向内侧漂浮;③四边体粉碎^[15]。



A、B. CT三维图像的半骨盆内侧观和外侧观；C.骨-血管一体化三维图像。

图3 髋臼骨折影像学评价

EINahal等^[8]基于609例髋臼骨折患者的影像学资料,总结并提出了一种新的、更加全面的开罗大学医院(Cairo University Hospitals, CUH)分型,该分型根据四边体是否与前后柱完全分离及四边体骨块的粉碎程度,将四边体骨折分为QLP(quadrilateral plate)1~4型:①QLP1型,四边体简单骨折,且与前柱分离,与后柱部分连接;②QLP2型,四边体粉碎性骨折,且与前柱分离,与后柱部分连接;③QLP3型,四边体粉碎性骨折,且与前柱、后柱均分离;④QLP4型,四边体简单骨折,且与前柱、后柱均分离。CUH分型系统的重要意义在于明确了四边体骨折的定义,为四边体骨折的临床诊断及治疗提供了一定的指导意义,但未与柱的骨折相结合,因此存在一定的局限性。

基于此,陈开放等^[5,49]将四边体骨折与柱的骨折有机结合起来,并从骨折的发生特点、受力机制及临床预后等角度,对不同类型的四边体骨折进行划分,提出四边体骨折APQ(anterior-posterior-quadrilateral plate)分型,该分型根据四边体与柱完全/不完全分离,分为四边体完全/不完全骨折,然后分别与前、后柱骨折进行排列组合,最终分为8种类型(表1、图4)。四边体骨折APQ分型的最大特点在于既着重讨论了四边体,又保

留了Judet-Letournel分型的经典柱理论,可以较好地指导治疗方案的制定,同时便于记忆和推广。

临床问题6:四边体骨折的治疗原则

推荐6:四边体骨折的治疗原则基本与髋臼骨折相同。保守治疗方式包括牵引和早期进行性负重锻炼;手术治疗方式以切开复位内固定术为主,目标是解剖复位、恢复头臼匹配及髋关节的稳定性。少数老年骨质疏松性骨折患者可能由于并发症、粉碎性骨折和关节面塌陷难以进行切开复位内固定术,可选择全髋关节置换术或髋关节部分置换术。(推荐等级C级)

证据概述:无论单纯四边体骨折或者累及前、后柱的四边体骨折,其治疗原则与髋臼骨折基本相同。保守治疗方式包括牵引和早期进行性负重锻炼,保守治疗的指征主要包括:①在前、后位及闭孔斜位和髂骨斜位X线片上顶弧角大于 45° ^[16,50];②股骨头与髋臼关节面匹配性良好;③骨折仅累及髋臼窝而未累及关节面;④骨折移位小于2 mm。手术治疗方式以切开复位内固定术为主,目标是解剖复位、恢复头臼匹配及髋关节的稳定性。少数老年骨质疏松性骨折患者可能由于并发症、粉碎性骨折和关节面塌陷难以进行切开复位内固定术,可选择全髋关节置换术或髋关节部分置换术^[51-52]。

切开复位内固定术的适应证包括^[16]:①前、后位及闭孔斜位和髂骨斜位X线片显示关节面骨折移位大于2 mm;②四边体骨折合并股骨头中心性脱位;③股骨头与髋臼关节面不匹配;④臼顶关节面塌陷大于1 mm;⑤合并前、后柱骨折等其他部位骨折而继发关节不稳。

临床问题7:四边体骨折的手术入路

推荐7:四边体骨折的手术入路建议采用腹直肌旁/外侧入路、高位髂腹股沟入路、改良Stoppa入路及

表1 四边体骨折APQ分型的8种骨折类型

具体骨折情况	四边体与前、后柱关系	
	不完全分离Q1	完全分离Q2
前柱+四边体骨折(A) (前柱骨折、后柱完整)	AQ1	AQ2
后柱+四边体骨折(P) (前柱完整、后柱骨折)	PQ1	PQ2
前、后柱+四边体骨折(AP) (前、后柱骨折)	APQ1	APQ2
单纯四边体骨折(Q) (前、后柱完整)	Q1	Q2

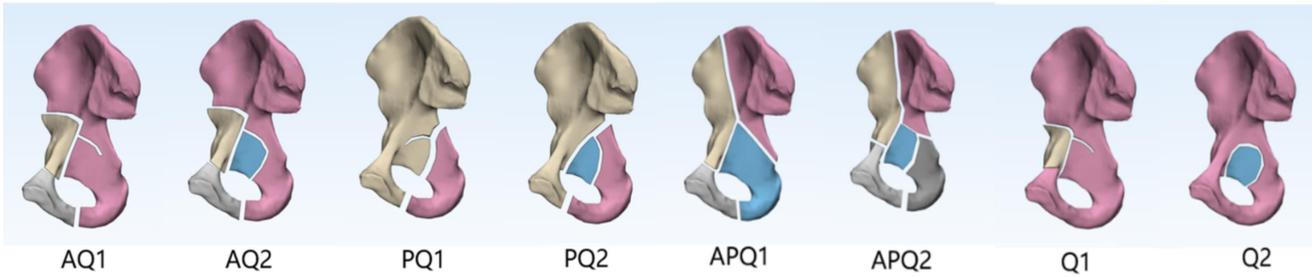


图4 四边体骨折APQ分型的8种骨折类型示意图

扩大二窗的髂腹股沟入路。(推荐等级B级)

证据概述:髂腹股沟入路是最早用于髌臼骨折的手术入路,可充分显露整个髌窝、髌臼前柱及前壁等结构^[31,53]。然而,髂腹股沟入路只能触及四边体,而不能直视四边体,对于四边体的简单骨折或不完整骨折(四边体与柱相连),尚可通过柱的复位间接复位四边体,而对于四边体完全骨折或四边体粉碎性骨折,处理起来十分棘手。近年来有研究表明,通过对髂腹股沟入路的中间窗(二窗)进行改良,即采用扩大二窗的髂腹股沟入路,亦可完成对四边体的暴露和处理^[54-55]。

改良Stoppa入路是20世纪90年代由用于腹壁疝修补的Stoppa入路演变而来,用于骨盆髌臼骨折的手术治疗^[56-57]。相较于经典的髂腹股沟入路,改良Stoppa入路无需解剖腹股沟管、髂外血管束及股神经等重要结构,可直接显露四边体及真性骨盆,手术操作时间更短、术中出血量更少^[58-61];若同时辅以一个外侧髌窝入路,即可完成对包括骶髌关节在内的整个半骨盆内侧面的显露^[62]。但改良Stoppa入路因受到腹直肌的阻碍,特别是肥胖患者,处理四边体时手术操作空间受限。

Keel等^[63]于2012年提出腹直肌旁入路,通过5个手术窗可充分显露髌臼前、后柱及四边体。与改良Stoppa入路相比,腹直肌旁入路避开了腹直肌的阻碍,同时切口与髌臼中心、四边体距离更近,更有利于手术显露及操作,即使在麻醉状态欠佳、腹肌松弛不够的情况下,也能较好地完成髌臼及四边体的暴露^[11,64-66],同时降低了不恰当牵拉引起血管损伤的风险^[11,67]。与腹直肌旁入路类似的手术入路包括旁腹直肌切口、改良Stoppa入路^[64]、新改良Stoppa入路^[68-69]、腹直肌外侧入路^[70]、改良腹直肌旁斜切口入路^[65]、新改良腹直肌旁入路^[71]等,但上述入路对髌窝及高位前柱显露仍不够充分,腹直肌旁入路的提出者Keel也指出,有时不得不另外辅助一个髌窝入路(外侧窗)才

能完成手术^[72]。

在总结经典髂腹股沟入路、改良Stoppa入路及各种腹直肌旁/外侧入路优缺点的基础上,陈康等^[14]将腹直肌旁入路切口的起点外移至脐与髌前上棘连线中外1/4点,终点为髌前上棘与耻骨联合连线中内1/3点,并命名为高位髂腹股沟入路。该切口对髌窝和髌臼前壁的区域,尤其是髌骨前1/3的高位前柱区域显露更加充分,既克服了经典髂腹股沟入路需解剖腹股沟管、手术创伤大等缺点,同时保留了腹直肌旁入路可直视髌臼前后柱及四边体等优点,手术操作更加方便,手术并发症更少^[33,73]。

临床问题8:四边体骨折的内固定策略

推荐8:四边体骨折的固定策略是框架+(部分/完全)阻挡,即在“框架”固定实现前、后柱稳定的基础上,对四边体进行部分或完全阻挡,包括但不限于采用通道螺钉、动态前路接骨板-螺钉(排钉)、钢丝捆扎、阻挡接骨板(耻坐接骨板、髌坐接骨板)、个性化3D打印阻挡接骨板及各种特殊的四边体一体化解剖接骨板等固定方式。(推荐等级B级)

证据概述:最早用于四边体骨折手术治疗的内固定器械为拉力螺钉,后来出现了以髌臼下螺钉(二窗螺钉)与后柱螺钉共同组成经典的髌臼“框架”固定结构,并逐渐发展为各型复杂髌臼骨折内固定的基石^[74-76]。

位于髌臼下通道^[74]的耻坐柱在解剖学上十分特殊,位置极其重要。耻坐柱、髌臼前柱和后柱共同组成髌臼三柱^[77],为髌臼及四边体的稳定提供支撑。生物力学和临床病例等均证实:“框架”即柱的稳定是基石和根本。为实现“框架”固定,可采取包含后柱螺钉和髌臼下螺钉(二窗螺钉)等在内的置入拉力螺钉的方式。四边体组合接骨板中的耻坐、髌坐接骨板即置于耻坐柱、髌坐柱表面,作为替代髌臼下螺钉和后柱螺钉的一种选择,可以避免术中反复透视、误

入关节或穿出骨皮质(in-out-in)等缺点^[78]。耻/髂坐接骨板使用灵活、置入方便,更符合生物力学特性^[24,79-80],但需完整暴露四边体,对手术入路及术者的暴露技巧要求极高,同时接骨板不具有拉力作用。

近年来,Collinge和Lebus^[81]及Gillispie等^[30]的生物力学实验与临床应用研究表明,四边体的阻挡固定可极大增加“框架”结构的生物力学强度,在四边体骨折固定及防止股骨头内移趋势上有一定优势^[82],且对于四边体粉碎性骨折和/或合并骨质疏松症的患者而言,接骨板的阻挡固定效果较螺钉更佳^[40,81,83-84]。

阻挡的范围及阻挡的方式多种多样^[85-86],范围上分为高位部分/低位完全阻挡,方式上包括排钉系统、钢丝捆扎、阻挡接骨板(耻坐接骨板、髂坐接骨板)、个性化3D打印阻挡接骨板、各种新型特殊的四边体一体化解剖接骨板等^[23-24,30,36,73,77-80,83,87-90]。排钉系统利用2~4枚平行置入四边体的螺钉对四边体进行阻挡^[73],其生物力学性能可靠^[28],但对术者的经验与熟练程度要求较高^[73]。Karim等^[23]也发明了与其类似的固定方式。钢丝环扎应结合螺钉接骨板固定达到对骨折的复位和稳定^[36],但其穿过坐骨大切迹时容易损伤坐骨神经及周围血管。3D打印阻挡接骨板利用左右半骨盆高度对称的原理^[88],利用健侧髌臼及四边体三维重建制作患侧髌臼及四边体阻挡接骨板^[89-90]。接骨板贴合骨折部位,无需手动弯曲接骨板,同时也确定了手术过程中螺钉的位置、方向、长度和数量,无需术中测量便可插入螺钉,相对传统接骨板有更好的生物力学效应,为复杂髌臼骨折提供了个性化治疗。

一体化四边体阻挡接骨板同时结合了弓状缘的主板和四边体挡板,通过一块接骨板构成“框架+阻挡”的固定结构,符合力学稳定性^[30,83],适用于四边体粉碎性骨折、内旋和内移严重或低位后柱骨折线累及坐骨棘以下的骨折类型^[87]。

临床问题9:四边体骨折的预后影响因素

推荐9:影响四边体骨折预后的因素主要包括:患者是否高龄、是否存在骨质疏松、是否伴有严重的软骨损伤或缺损、是否存在关节面的压缩、是否存在股骨头内移趋势、手术是否对四边体进行了有效的柱稳定和必要的阻挡。(推荐等级C级)

证据概述:四边体骨折的治疗本身极具挑战性,即便是具有丰富髌臼手术经验的骨科医师也存在1/4的患者无法达到良好的短期临床效果^[16,18]。实际上,无论是保守治疗还是手术治疗,患者的预后并

不完全取决于术者的医疗技术及骨折的复位质量,影响预后的因素包括:①患者伤前的髌关节活动水平;②患者的年龄及骨质量;③骨折类型,包括骨折移位及粉碎程度;④是否合并股骨头脱位,包括前脱位、中心性脱位及后脱位;⑤治疗方案的选择,包括保守治疗或手术治疗的选择、手术入路及固定方式的选择、是否对四边体进行有效阻挡、是否对压缩的关节面进行有效处理等;⑥是否伴有严重的软骨损伤或缺损(如果关节软骨的损伤或缺损是永久性的,即便达到骨折的解剖复位也难以获得良好的预后);⑦并发症的发生,包括神经损伤^[91-92]、感染、异位骨化、骨折不愈合等。

6 本指南制订方法

6.1 指南制订的方法学

本指南的制订符合美国医学科学院(Institution of Medicine, IOM)、指南研究与评价工具(Appraisal of Guidelines Research and Evaluation, AGREE II)及《世界卫生组织指南制订手册》对于临床实践指南构建的概念与过程框架。本指南的制订过程严格按照预先的计划书开展,指南的报告过程参考卫生实践指南报告标准(Reporting Items for Practice Guidelines in Healthcare, RIGHT)。

6.2 指南的适用人群

本指南适用于疑似或明确诊断为四边体骨折的患者。

6.3 指南的使用者

我国二、三级医疗机构的专科医务人员,包括骨科医师、老年病科医师、风湿科医师、疼痛科医师、康复科医师及相应的专科护士,以及保健机构的医务人员。

6.4 指南的发起单位

本指南由中华医学会骨科学分会、中国医疗保健国际交流促进会骨科分会髌臼损伤学部、湖北省中医药学会骨伤专业委员会髌臼学部发起并负责制订,骨科领域的方法学专家提供指南制订的方法学和证据评价支持。启动时间为2021年5月31日,定稿时间为2023年6月1日。

6.5 指南注册与计划书

本指南已在国际实践指南注册平台注册(注册编号:PREPARE-2023CN338)。在开展指南制订工

作前完成计划书的撰写工作。

6.6 利益冲突声明与处理

所有参与指南制订的成员均对本指南有关的任何利益关系进行了声明,并填写了利益声明表。

6.7 临床问题的产生与重要性评价

临床问题的形成过程严格按照指南临床问题形成方法进行并结合德尔菲法的循证思维。主要步骤包括:拟定咨询条目及提纲、确定专家组成员、多次函询及条目修订、调查结果的统计分析及反馈。本指南工作组通过第一轮开放性问卷调查收集41份问卷共计20个临床问题,调研对象为全国多个省市、不同级别医院的各级医师;之后对收集到的临床问题进行汇总,最终得到15个临床问题。接下来进行第二轮调查,即对临床问题的重要性进行评估(每个临床问题的重要性分为五个等级,即非常重要、比较重要、一般重要、不太重要及不确定),通过对每个重要性级别进行赋值和汇总,最终将12个临床问题进行重要性排序。通过第三轮讨论,对重要临床问题再次解构、删减和综合,并最终确定了纳入本指南的9个临床问题。

6.8 临床问题遴选与证据检索

针对纳入的临床问题,按照循证医学文献检索格式对临床问题进行解构。根据解构的临床问题进行证据检索:①检索数据库,包括中国知网、万方数据库、维普科技期刊数据库、中国生物医学文献数据库、PubMed、Embase和Cochrane Library数据库。②检索研究类型,优先检索5年内已发表的系统评价、荟萃分析、随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)及队列研究、病例对照研究等。证据不足或证据等级较低时,增加检索5年以前发表的系统评价、荟萃分析、RCT及队列研究、病例对照研究等。③检索使用预先设计策略进行,并通过Cochrane协作工具对所有合格的文献进行方法学质量的严格评估,检索时间为建库至2023年1月1日。④草拟指南正文前对最近发表的证据开展进一步检索,更新检索的时间为2023年5月1日。

6.9 证据质量评价及推荐意见形成

按照《世界卫生组织指南制订手册》的指导,制订指南制订流程。采用德尔菲法,由临床专家共同讨论确定指南的相关临床问题,由专家组系统检索相关临床问题证据,应用牛津循证医学中心证据分

级系统(表2)对相关证据进行分级,并确定相应的推荐等级(表3)^[93]。

表2 牛津循证医学中心证据分级系统(2009年)

证据等级	研究类型
1a	同质RCT的系统评价
1b	单个RCT(置信区间窄)
1c	全或无病案系列
2a	同质队列研究的系统评价
2b	单个队列研究(包括低质量RCT,如随访率<80%)
2c	结果研究
3a	同质病例-对照研究的系统评价
3b	单个病例-对照研究
4	病例系列研究
5	基于经验未经严格论证的专家意见

注:RCT指随机对照试验。

表3 推荐等级

推荐等级	推荐依据
A级	一致性的1级证据
B级	一致性的2、3级证据,或1级证据的外推性结论
C级	4级证据,或2、3级证据的外推性结论
D级	5级临床研究的结论,或任何级别多个研究有矛盾/不确定的结论

6.10 指南外审

本指南在发布前进行了中华医学会骨科学分会、中国医师协会骨科分会骨盆髋臼学组、中国医疗保健国际交流促进会骨科分会骨盆髋臼损伤学部、湖北省中医药学会骨伤专业委员会骨盆髋臼学组委员的同行评议,并对评审意见进行了回复和修改。

6.11 指南发布和更新

本指南全文优先在《中华骨与关节外科杂志》发表。同时,指南制订小组计划每2~3年进行指南的更新。

6.12 指南的实施与传播

本指南出版后,将通过学术会议或学习班等方式进行传播。具体的传播方式包括:①在骨科会议和老年创伤培训班上传播1~2年;②本指南的正文将以报纸、期刊、单行本、手册等形式出版传播;③本指南将以中、英文方式宣传,并在骨科在线、唯医骨科等网站传播;④针对本指南的实施和评价,拟通过发布本指南相关解读文章进一步促进指南的实施。

【利益冲突】所有参与指南制订人员均声明不存在利益冲突

《髌臼四边体骨折诊疗指南(2023)》制订人员

项目负责人

张英泽 河北医科大学第三医院
侯志勇 河北医科大学第三医院
郭晓东 华中科技大学同济医学院附属协和医院

编写专家组(以姓氏笔画排序)

马献忠 河南省洛阳正骨医院
王 钢 南方医科大学南方医院
王光林 四川大学华西医院
王建东 上海交通大学附属第一人民医院
厉 孟 甘肃省人民医院
石展英 广西医科大学附属柳州市人民医院
冯 卫 内蒙古医科大学第二附属医院
曲延镇 华中科技大学同济医学院附属协和医院
吕 刚 新疆医科大学附属中医医院
朱仕文 北京大学附属北京积水潭医院
庄 岩 西安交通大学医学院附属红会医院
刘 雷 中山大学附属第八医院
刘光耀 吉林大学中日联谊医院
刘兆杰 天津市天津医院
刘国辉 华中科技大学同济医学院附属协和医院
许新忠 安徽医科大学第二附属医院
汤胜威 孝感市第一人民医院
孙大辉 吉林大学白求恩第一医院
李 明 宁波市第六医院(创伤骨科)
李连欣 山东第一医科大学附属省立医院
李钊伟 青海大学附属医院
李景峰 武汉大学中南医院
杨 旭 湖北医药学院附属随州医院
杨 雷 温州医科大学附属第二医院
吴丹凯 吉林大学白求恩第二医院骨科医院
吴新宝 北京大学附属北京积水潭医院
宋庆华 宁波市第一医院
陈 华 解放军总医院第一医学中心
陈 明 南昌大学第一附属医院
林渊源 中南大学湘雅医院
易成腊 华中科技大学同济医学院附属同济医院
岳俊伊 烟台市烟台山医院
周大鹏 北部战区总医院
周东生 山东第一医科大学附属省立医院
周琦石 广州中医药大学第一附属医院
於可达 华中科技大学同济医学院附属协和医院
郑龙坡 同济大学附属第十人民医院
秦晓东 江苏省人民医院
聂 涛 南昌大学第一附属医院
贾 健 天津医院
郭书权 重庆医科大学附属第一医院
郭晓山 温州医科大学附属第二医院
唐 硕 中山大学附属第八医院

曹奇勇 北京大学附属北京积水潭医院
舒 文 广西医科大学附属柳州市人民医院
樊仕才 南方医科大学附属第三医院

执笔

陈开放 华中科技大学同济医学院附属协和医院
薛沛然 华中科技大学同济医学院附属协和医院
鄢 冬 武汉亚心总医院
陈嗣月 华中科技大学同济医学院基础医学院
郭晓东 华中科技大学同济医学院附属协和医院

参 考 文 献

- [1] Butterwick D, Papp S, Gofton W, et al. Acetabular fractures in the elderly: evaluation and management[J]. J Bone Joint Surg Am, 2015, 97(9): 758-768.
- [2] Ferguson TA, Patel R, Bhandari M, et al. Fractures of the acetabulum in patients aged 60 years and older: an epidemiological and radiological study[J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92(2): 250-257.
- [3] White G, Kanakaris NK, Faour O, et al. Quadrilateral plate fractures of the acetabulum: an update[J]. Injury, 2013, 44(2): 159-167.
- [4] Butler BA, Stover MD, Sims SH. The quadrilateral plate in acetabular fracture surgery: what is it and when should it be addressed?[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2021, 29(3): e109-e115.
- [5] Chen K, Yao S, Yin Y, et al. A new classification for quadrilateral plate fracture of acetabulum[J]. Injury, 2023: S0020138323003893. Epub ahead of print.
- [6] Ye K, Tang J, Shen L, et al. Three-dimensional morphological analysis of quadrilateral plate fragments in associated both-column acetabular fractures[J]. Skeletal Radiol, 2022, 51(11): 2175-2184.
- [7] Yang Y, Yi M, Zou C, et al. Mapping of 238 quadrilateral plate fractures with three-dimensional computed tomography[J]. Injury, 2018, 49(7): 1307-1312.
- [8] ElNahal WA, Abdel Karim M, Khaled SA, et al. Quadrilateral plate fractures of the acetabulum: proposition for a novel classification system[J]. Injury, 2018, 49(2): 296-301.
- [9] 杨宁浙, 毕大卫, 马海涛, 等. 涉及髌臼四边体骨折内固定技术研究现状[J]. 浙江临床医学, 2012, 14(4): 499-501.
- [10] 严广斌. 髌臼四边体[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2015, 9(2): 283.
- [11] 刘禄林, 高辉. 髌臼四边体骨折治疗的研究进展[J]. 赣南医学院学报, 2017, 37(3): 501-504.
- [12] Yang Y, Zou C, Fang Y. A study on fracture lines of the quadrilateral plate based on fracture mapping[J]. J Orthop

- Surg Res, 2019, 14(1): 310.
- [13] 李明, 庞清江, 郑琦. 髌臼四方区骨折内固定的研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(5): 470-474.
- [14] 陈康, 黄振飞, 崔巍, 等. 高位髌腹股沟入路治疗累及四方区髌臼骨折[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(7): 723-729.
- [15] 彭焱, 张立海, 唐佩福. 髌臼方形区骨折的治疗及研究进展[J]. 中国骨伤, 2015, 28(5): 472-475.
- [16] Tile M, Helfet DL, Kellam JF, et al. Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management [M]. 4th. Stuttgart: Thieme, 2015.
- [17] Prasarthitha T, Chaivanichsiri P. The study of broken quadrilateral surface in fractures of the acetabulum[J]. Int Orthop, 2013, 37(6): 1127-1134.
- [18] Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report[J]. J Bone Joint Surg Am, 1964, 46: 1615-1646.
- [19] 李明, 张雁儒, 肖靖炜, 等. 髌臼四方区解剖型自锁定钢板的数字技术设计[J]. 宁波大学学报(理工版), 2022, 35(1): 18-25.
- [20] 王海涛, 余志平, 董桂鑫, 等. 改良魔力螺钉治疗中老年累及四方区髌臼骨折的疗效分析[J]. 中国现代手术学杂志, 2022, 26(5): 365-369.
- [21] Letournel E, Judet R, Elson RA. Fractures of the acetabulum[M]. 2nd. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1993.
- [22] Tile M, Helfet D, Kellams J. Fractures of the pelvis and acetabulum[M]. 4th. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003.
- [23] Karim MA, Abdelazeem AH, Youness M, et al. Fixation of quadrilateral plate fractures of the acetabulum using the buttress screw: a novel technique[J]. Injury, 2017, 48(8): 1813-1818.
- [24] Qureshi AA, Archdeacon MT, Jenkins MA, et al. Intrapectineal plating for acetabular fractures: a technical adjunct to internal fixation[J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(3): 175-178.
- [25] Ryan W, Alfonso NA, Baldini T, et al. Precontoured quadrilateral surface acetabular plate fixation demonstrates increased stability when compared with pelvic reconstruction plates: a biomechanical study[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(9): e325-e330.
- [26] Busuttill T, Teuben M, Pfeifer R, et al. Screw fixation of ACPHT acetabular fractures offers sufficient biomechanical stability when compared to standard buttress plate fixation[J]. BMC musculoskeletal disorders, 2019, 20(1): 39.
- [27] May C, Egloff M, Butscher A, et al. Comparison of fixation techniques for acetabular fractures involving the anterior column with disruption of the quadrilateral plate: a biomechanical study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2018, 100(12): 1047-1054.
- [28] Spitler C A, Kiner D, Swafford R, et al. Generating stability in elderly acetabular fractures-a biomechanical assessment [J]. Injury, 2017, 48(10): 2054-2059.
- [29] Marintschev I, Gras F, Schwarz CE, et al. Biomechanical comparison of different acetabular plate systems and constructs--the role of an infra-acetabular screw placement and use of locking plates[J]. Injury, 2012, 43(4): 470-474.
- [30] Gillispie GJ, Babcock SN, McNamara KP, et al. Biomechanical comparison of intrapelvic and extrapelvic fixation for acetabular fractures involving the quadrilateral plate[J]. J Orthop Trauma, 2017, 31(11): 570-576.
- [31] Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33 Suppl 2: S1-S2.
- [32] Herman A, Tenenbaum S, Ougortsin V, et al. There is no column: a new classification for acetabular fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2018, 100(2): e8.
- [33] 陈开放, 段德胜, 熊泽康, 等. 3D打印技术辅助高位髌腹股沟入路治疗复杂髌臼骨折[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(13): 786-792.
- [34] Chen K, Yang F, Yao S, et al. Application of computer-assisted virtual surgical procedures and three-dimensional printing of patient-specific pre-contoured plates in bicolumnar acetabular fracture fixation[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105(5): 877-884.
- [35] Sen RK, Tripathy SK, Aggarwal S, et al. Comminuted quadrilateral plate fracture fixation through the iliofemoral approach[J]. Injury, 2013, 44(2): 266-273.
- [36] Farid Y R. Cerclage wire-plate composite for fixation of quadrilateral plate fractures of the acetabulum: a checkrein and pulley technique[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(5): 323-328.
- [37] Makwana K, Vijayvargiya M, Agarwal N, et al. A rare case of bilateral central subluxation of the hip joint with associated bilateral quadrilateral plate fracture in an elderly male due to seizure activity[J]. Rev Bras Ortop, 2018, 53(4): 489-492.
- [38] Laflamme GY, Delisle J, Leduc S, et al. Isolated quadrilateral plate fracture: an unusual acetabular fracture[J]. Can J Surg, 2009, 52(5): E217-E219.
- [39] Lansinger O, Romanus B, Goldie IF. Fracture mechanism in central acetabular fractures. An experimental study[J]. Arch Orthop Trauma Surg (1978), 1979, 94(3): 209-212.
- [40] Xiao X, Chen J, Wang C, et al. Central dislocation of femoral head without involvement of acetabular anterior and posterior columns[J]. J Int Med Res, 2018, 46(8): 3388-3393.
- [41] Harris JH, Coupe KJ, Lee JS, et al. Acetabular fractures re-

- visited: part 2, a new CT-based classification[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182(6): 1367-1375.
- [42] Scheinfeld MH, Dym AA, Spektor M, et al. Acetabular fractures: what radiologists should know and how 3D CT can aid classification[J]. *Radiographics*, 2015, 35(2): 555-577.
- [43] Cheekatla S, West O. Review of Acetabular fracture classification using three-dimensional volume rendered computed tomography[C]//European Congress of Radiology-ECR. 2012.
- [44] Zeng L, Wang YL, Shen XT, et al. Guidelines for management of pediatric acute hyperextension spinal cord injury [J]. *Chin J Traumatol*, 2023, 26(1): 2-7.
- [45] Guo X, Feng Y, Sun T, et al. Clinical guidelines for neurorestorative therapies in spinal cord injury (2021 China version)[J]. *J Neurorestoratol*, 2021, 9(1): 31-49.
- [46] Cantrell CK, Butler BA. A review on management of insufficiency fractures of the pelvis and acetabulum[J]. *Orthop Clin North Am*, 2022, 53(4): 431-443.
- [47] Zhang R, Yin Y, Li A, et al. Three-column classification for acetabular fractures: introduction and reproducibility assessment[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101(22): 2015-2025.
- [48] 侯志勇, 张瑞鹏, 张英泽. 基于三柱构成理念的改良髋臼骨折分型[J]. *中华创伤杂志*, 2018, 34(1): 6-10.
- [49] 陈开放. 新型髋臼四方区解剖钢板(Union Plate)的研发、生物力学研究及临床应用[D]. 华中科技大学, 2020.
- [50] Anglen JO, Burd TA, Hendricks KJ, et al. The "Gull Sign": a harbinger of failure for internal fixation of geriatric acetabular fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2003, 17(9): 625-634.
- [51] Iqbal F, Ullah A, Younus S, et al. Functional outcome of acute primary total hip replacement after complex acetabular fractures[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2018, 28(8): 1609-1616.
- [52] Jauregui JJ, Clayton A, Kapadia BH, et al. Total hip arthroplasty for acute acetabular fractures: a review of the literature[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2015, 12(3): 287-295.
- [53] Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1993 (292): 62-76.
- [54] Mayo K, Unno F. The ilioinguinal surgical approach using a modified medial window: origin, evolution, and applications. A 34-year perspective[J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33 Suppl 2: S14-S20.
- [55] Hagen JE, Weatherford BM, Nascone JW, et al. Anterior intrapelvic modification to the ilioinguinal approach[J]. *J Orthop Trauma*, 2015, 29 Suppl 2: S10-S13.
- [56] Hirvensalo E, Lindahl J, Böstman O. A new approach to the internal fixation of unstable pelvic fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1993(297): 28-32.
- [57] Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1994(305): 112-123.
- [58] Shigemura T, Murata Y, Yamamoto Y, et al. Comparison between ilioinguinal approach and modified Stoppa approach for the treatment of acetabular fractures: An updated systematic review and meta-analysis[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2022, 108(2): 103204.
- [59] Wang XJ, Lu Li, Zhang ZH, et al. Ilioinguinal approach versus Stoppa approach for open reduction and internal fixation in the treatment of displaced acetabular fractures: A systematic review and meta-analysis[J]. *Chin J Traumatol*, 2017, 20(4): 229-234.
- [60] Meena S, Sharma PK, Mittal S, et al. Modified stoppa approach versus ilioinguinal approach for anterior acetabular fractures; a systematic review and meta-analysis[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2017, 5(1): 6-12.
- [61] Srivastava A, Rajnish RK, Kumar P, et al. Ilioinguinal versus modified Stoppa approach for open reduction and internal fixation of displaced acetabular fractures: a systematic review and meta-analysis of 717 patients across ten studies [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(2): 895-907.
- [62] Shazar N, Eshed I, Ackshota N, et al. Comparison of acetabular fracture reduction quality by the ilioinguinal or the anterior intrapelvic (modified Rives-Stoppa) surgical approaches[J]. *J Orthop Trauma*, 2014, 28(6): 313-319.
- [63] Keel MJB, Ecker TM, Cullmann JL, et al. The Pararectus approach for anterior intrapelvic management of acetabular fractures: an anatomical study and clinical evaluation[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2012, 94(3): 405-411.
- [64] 张向敏, 杨文彬, 廖海浪. 旁腹直肌切口改良 Stoppa 入路治疗单侧髋臼骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2012, 27(4): 329-330.
- [65] 张勇, 余国荣, 卢光辉, 等. 改良腹直肌旁斜切口手术治疗骨盆髋臼骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2015, 30(S1): 26-27.
- [66] Keel MJB, Ecker TM, Siebenrock KA, et al. Rationales for the Bernese approaches in acetabular surgery[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2012, 38(5): 489-498.
- [67] Bastian JD, Savic M, Cullmann JL, et al. Surgical exposures and options for instrumentation in acetabular fracture fixation: pararectus approach versus the modified Stoppa [J]. *Injury*, 2016, 47(3): 695-701.
- [68] 魏帅帅, 刘勇, 李国庆, 等. 新改良 Stoppa 入路治疗骨盆、髋臼骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2012, 15(3): 264-267.
- [69] Liu Y, Yang H, Li X, et al. Newly modified Stoppa approach for acetabular fractures[J]. *Int Orthop*, 2013, 37(7):

- 1347-1353.
- [70] 杨晓东, 夏广, 樊仕才, 等. 单一腹直肌外侧切口治疗髋臼前后柱骨折[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(4): 335-340.
- [71] Atlihan D, Aydin M, Capkin S, et al. A new modified para-rectus approach and visualization: an anatomical study[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2023, 143(5): 2493-2501.
- [72] Keel MJB, Tomagra S, Bonel HM, et al. Clinical results of acetabular fracture management with the Pararectus approach[J]. Injury, 2014, 45(12): 1900-1907.
- [73] Wu H, Shang R, Cai X, et al. Single ilioinguinal approach to treat complex acetabular fractures with quadrilateral plate involvement: outcomes using a novel dynamic anterior plate-screw system[J]. Orthop Surg, 2020, 12(2): 488-497.
- [74] Culemann U, Marintschev I, Gras F, et al. Infra-acetabular corridor--technical tip for an additional screw placement to increase the fixation strength of acetabular fractures[J]. J Trauma, 2011, 70(1): 244-246.
- [75] Culemann U, Holstein JH, Köhler D, et al. Different stabilization techniques for typical acetabular fractures in the elderly--a biomechanical assessment[J]. Injury, 2010, 41(4): 405-410.
- [76] Pearson JR, Hargadon EJ. Fractures of the pelvis involving the floor of the acetabulum[J]. J Bone Joint Surg Br, 1962, 44-B: 550-561.
- [77] 陈开放, 杨帆, 郭晓东, 等. 髋臼四方区组合钢板治疗髋臼双柱骨折[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(5): 295-300.
- [78] 陈开放, 杨帆, 郭晓东, 等. 髋臼四方区组合钢板治疗老年髋臼骨折的有效性[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(4): 323-330.
- [79] 王虎, 魏星, 雷金来, 等. 骨盆入口缘下支撑钢板固定治疗髋臼内侧壁内侧移位的老年髋臼骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(8): 663-668.
- [80] Archdeacon MT, Kazemi N, Collinge C, et al. Treatment of protrusio fractures of the acetabulum in patients 70 years and older[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(5): 256-261.
- [81] Collinge CA, Lebus GF. Techniques for reduction of the quadrilateral surface and dome impaction when using the anterior intrapelvic (modified Stoppa) approach[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29 Suppl 2: S20-S24.
- [82] Zha GC, Sun JY, Dong SJ, et al. A novel fixation system for acetabular quadrilateral plate fracture: a comparative biomechanical study[J]. Biomed Res Int, 2015, 2015: 391032.
- [83] Chen K, Yang F, Yao S, et al. Biomechanical comparison of different fixation techniques for typical acetabular fractures in the elderly: the role of special quadrilateral surface buttress plates[J]. J Bone Joint Surg, 2020, 102(14): e81.
- [84] Peter RE. Open reduction and internal fixation of osteoporotic acetabular fractures through the ilio-inguinal approach: use of buttress plates to control medial displacement of the quadrilateral surface[J]. Injury, 2015, 46 Suppl 1: S2-S7.
- [85] Boni G, Pires RE, Sanchez GT, et al. Use of a stainless steel locking calcaneal plate for quadrilateral plate buttress in the treatment of acetabular fractures[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019, 29(5): 1141-1145.
- [86] Zha GC, Tulumuhan DM, Wang T, et al. A new internal fixation technique for acetabular fractures involving the quadrilateral plate[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2020, 106(5): 855-861.
- [87] 姚升, 陈开放, 万意州, 等. 应用一体化髋臼四方区阻挡钢板治疗髋臼双柱骨折的疗效分析[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(15): 1010-1017.
- [88] Osterhoff G, Petersik A, Sprengel K, et al. Symmetry matching of the medial acetabular surface-a quantitative analysis in view of patient-specific implants[J]. J Orthop Trauma, 2019, 33(3): e79-e83.
- [89] Wang C, Chen Y, Wang L, et al. Three-dimensional printing of patient-specific plates for the treatment of acetabular fractures involving quadrilateral plate disruption[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 451.
- [90] Lin X, Xiao X, Wang Y, et al. Biocompatibility of bespoke 3D-printed titanium alloy plates for treating acetabular fractures[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 1-12.
- [91] Huang H, Al Zoubi ZM, Moviglia G, et al. Clinical cell therapy guidelines for neurorestoration (IANR/CANR 2022)[J]. J Neurorestoratol, 2022, 10(3): 100015.
- [92] Huang H, Chen L, Moviglia G, et al. Advances and prospects of cell therapy for spinal cord injury patients[J]. J Neurorestoratol, 2022, 10(1): 13-30.
- [93] Howick J, Chalmers I, Glasziou P, et al. The Oxford 2011 levels of evidence[Z]. Oxford center for evidence-based medicine. <http://www.cebm.net/wp-content/uploads/2014/06/CEBM-Levels-of-Evidence-2.1.pdf>

【收稿日期:2023-5-19】

公告与免责声明

本指南仅包括基于专家临床经验和临床研究结果的建议,不是制定医疗实践决定的唯一准则,不应被用作惩戒医师的法规依据。本指南的全部陈述和建议主要基于部分专家的意见,并非全部为科学证实的资料。本指南不包含未表达或隐含的内容,同时也不保证适用于各种特殊目的。所涉及内容不承担医患双方及任何第三方依据本指南制订及履行过程中的任何决定所产生的任何损失的赔偿责任。本指南也不赋予医患双方依据本指南提供的医疗建议所引发的使用者与患者或使用者与任何其他他人构成医患法律纠纷处理的法律地位。