

# 发育性髋关节发育不良早期筛查现状

李德宇, 王加宽\*

(扬州市妇幼保健院, 扬州大学医学院附属医院, 江苏 扬州 225002)

文章编号: 1008-5572(2020)11-1010-05

中图分类号: R682.1+7

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文献标识码: A



先天性髋关节脱位(congenital dislocation of the hip, CDH)于1989年被更名为发育性髋关节发育不良(developmental dysplasia of the hip, DDH)<sup>[1]</sup>。因为临床工作中发现,并不是所有DDH患者在出生时都存在髋关节病理性表现,部分患者出生时存在髋关节异常,但随着生长发育而逐渐好转;同时存在部分患者出生时髋关节正常,日后却逐渐出现关节发育不良、可复性半脱位或脱位,最终进展为不可复性脱位。DDH其临床表现是一个动态发展的过程,如果延误诊断会导致迟发性DDH<sup>[2]</sup>,需要手术才能矫正,创伤大、并发症多,对患者及家庭都会造成严重的后果。因此,早期筛查、早期发现是非手术治疗DDH成功的关键<sup>[3]</sup>。本文对DDH流行病学特征、目前国内外DDH早期筛查模式以及髋关节超声筛查方式的争议进行回顾分析。

## 1 DDH 流行病学特征

髋关节发育是一个极其复杂的多基因调控过程,它涉及若干基因在不同时间、空间的先后表达。DDH的发病原因尚不清楚,有研究表明,DDH与遗传和环境共同作用有关<sup>[4]</sup>,目前尚没有确切系统的关于DDH的分子遗传学报道,DDH相关易感基因研究未取得实质性进展<sup>[5-6]</sup>。

国际上对DDH的流行病学研究主要分三个阶段<sup>[7]</sup>:第一阶段(1920年—1950年),对DDH的认识尚不充分,缺少此疾病的流行病学资料;第二阶段(1950年—1980年),发病率主要依据新生儿临床查体的结果和迟发的病例,易受到检查者主观因素的影响;第三阶段(1980年—),此阶段出现了Graf<sup>[8]</sup>静态超声检查法及Harcke<sup>[9]</sup>动态超声检查法等,对DDH的认识有了更加客观的依据。

研究发现,DDH发病率与种族及地区有关,且差异明显,如非洲活产儿的发病率为0.06%、瑞典1.75%、英国3.6%、奥地利8%、西班牙25.5%、东欧35.8%,而美国土著黑人高达76.1%<sup>[7]</sup>。我国尚缺乏全国的DDH发病率数据报告,仅部分地区做过此类调查研究,如底垚宗等<sup>[10]</sup>统计天津市DDH发病率2.66%,我国台湾地区DDH发病率2.9%<sup>[11]</sup>,而香港地

区DDH的发病率0.87%<sup>[12]</sup>。造成如此大的差异可能与统计的样本量、检查方法及诊断标准有关。

DDH发生影响因素众多,髋关节不稳定是重要的因素之一。临床上出生时髋关节不稳定的新生儿所占比例各国不一,非洲人约0.4%,高加索人约61.7%,虽然髋关节不稳定患儿在生后6周内约有90%会好转<sup>[3]</sup>,但仍有10%需要干预治疗。DDH的发生还与一些其他因素有关,如性别、侧别、臀位产、家族史等。Loder等<sup>[7]</sup>通过meta分析对9717例DDH患者进行研究,发现女性占75.5%,男女比例约为1:3,单侧患病比例约为63.4%,其中左侧占64%,右侧占36%,而且各种族内这些比例基本相同。机械因素也是DDH的高危因素之一,正常人枕先露阴道分娩DDH的发生率是0.7%,臀先露阴道分娩DDH的发生率是16%,剖宫产分娩可降低臀位DDH的发生率<sup>[13]</sup>,臀先露同时羊水过少的男性新生儿较女孩多见。阳性家族史会增加DDH的风险<sup>[14]</sup>,有数据显示在日本家庭中一代亲如有DDH患者,则二代亲中患DDH的风险会增加25%,而中东国家的风险会增加40%,这一点更充分说明DDH与基因遗传有关。

此外,早产、低体重及季节等也可能影响DDH。针对早产及低出生体重是否为DDH的危险因素问题,Bower等<sup>[15]</sup>将孕龄及出生体重作为研究因素分组对照,发现早产及低出生体重患儿DDH发病率反而较低,并认为这是一种保护因素而非危险因素。此外,大多数研究发现出生在冬季的患儿,其DDH比例较高。在东京,1276例DDH患儿中有549名出生时间集中在11月至1月之间,分析原因可能与出生时气温较低,为保温行襁褓捆腿有关。另外出生时如合并有足部畸形或肌性斜颈,DDH的发病率会增高<sup>[16]</sup>,两者之间的关联性需要进一步研究。

DDH的流行病学研究是个难题,随着生活习俗、分娩方式的改变和高龄孕产妇的增加,是否还存在其他的危险因素尚不明确,目前的研究主要集中在临床方面,其基础研究如基因层面的相关易感基因研究未取得实质性进展。

基金项目:江苏省妇幼保健健康科研项目(F201633);扬州市社会发展-重大科技示范项目(YZ2017065);扬州市十三五领军人才(创新团队)(LJRC201823);\*本文通讯作者:王加宽

李德宇,王加宽.发育性髋关节发育不良早期筛查现状[J].实用骨科杂志,2020,26(11):1010-1014.

## 2 国外 DDH 早期筛查模式

20世纪80年代之前,欧美国家对DDH的筛查主要方法为体格检查,易漏诊误诊。1980年Graf<sup>[8]</sup>率先将超声运用到髋关节检查上,并制定静态髋关节超声检查方法,为临床工作提供了客观依据,大大提高了诊断率,有利于早期干预治疗。随后1984年Harcke<sup>[9]</sup>发明了髋关节动态检查法,更加丰富了检查手段。

然而,国际上DDH早期筛查一直都没有统一的指南和标准<sup>[17]</sup>。英国实施的筛查模式是对所有新生儿进行临床体格检查,即在出生后24~72h内行Ortolani<sup>[18]</sup>和Barlow<sup>[19]</sup>检查法,如检查阳性出生后2周再行髋关节超声检查,而对于有家族史及臀位产儿于出生后6周选择性超声检查,所有婴儿在出生后6~8周由全科医生或儿童保健医生对其髋关节再次评估,如发现问题则进一步治疗。奥地利及德国<sup>[20]</sup>分别早在1992年和1996年就将新生儿髋关节普遍性超声检查纳入国家筛查计划中,因超声检查应用于DDH的早期诊断,奥地利DDH晚期手术率由1991年的3.4%下降至2004年的0.13%。但瑞典国内于2004年禁止该项计划的实施,因为当时还没有足够证据支持髋关节超声普查的可行性。挪威<sup>[20]</sup>与法国<sup>[17]</sup>则实施临床髋关节普查和选择性髋关节超声筛查模式。基于这一现状,2011年欧洲儿科放射学会(European Society of Paediatric Radiology,ESPR)制定《欧洲儿科放射学会髋关节筛查推荐规范》<sup>[21]</sup>,推荐采用Graf法评估髋关节形态及稳定性,并统一了髋关节超声检查标准报告的格式,对具有DDH高危因素的新生儿(家族史、臀先露、足部畸形、临床检查阳性或可疑阳性)行选择性超声筛查,并规定筛查流程,规范了超声筛查医师的资质。

美国涉及研究DDH的机构较多,最早由美国儿科协会(American Association of Paediatrics,AAP)于2000年制定了第一份临床实践指南<sup>[22]</sup>,2003年美国医学超声机构(American Institute of Ultrasound in Medicine,AIUM)推出超声检测和评估DDH实践指南,2008年AIUM和美国放射学会(American College of Radiology,ACR)合作修订了本指南,2013年美国超声医学协会(American Institute of Ultrasound in Medicine,AIUM)、ACR、小儿放射协会(Society for Pediatric Radiology,SPR)、超声影像医师协会(Society of Radiologists in Ultrasound,SRU)协同发表更新版,并对检查对象、检查时机、人员资质、申请单、检查规范、设备、质量控制等方面进行了阐述<sup>[23-25]</sup>。美国骨科医师协会(American Academy of Orthopaedic Surgeons,AAOS)于2015年制定了相应的诊断治疗指南<sup>[26]</sup>。三大指南均不赞成对新生儿行髋关节超声普查,推荐对有高危因素及临床检查关节不稳定者行选择性筛查,这与欧洲指南

推荐大致相同。关于第一次超声检查的时间,AAP推荐不早于2周,如果必须检查,建议最好在出生后3~4周开始,这点与AIUM相同,而AAOS推荐第一次超声检查时间应安排在出生后2~6周。这三个指南均认为女性臀位产是最危险的因素,其次是DDH家族史。虽然这些指南里提到了Graf和Harcke超声检查法,但没有推荐具体采用哪种方法。由此可见,目前美国国内关于DDH髋关节超声检查时点及超声检查法方面仍有争议。

## 3 国内 DDH 早期筛查模式

由于对DDH的认识不足,我国DDH筛查起步较晚,20世纪末在早期筛查方面的诊断依据局限在体格检查,如臀纹不对称、双下肢不等长、关节不稳定等<sup>[27-29]</sup>。部分地区仍在使用骨盆平片检查疑似病例,这种检查方法不适合年龄小于4~6个月的婴儿<sup>[26]</sup>,因为此阶段小儿髋关节由软骨组成,显影不清,准确率低,因此很多患者被延误诊治,直至出现疼痛、跛行才来就诊,造成严重后果。

进入21世纪后,国内一些医院开始引进、研究、使用髋关节超声。2002年陈博昌等<sup>[30]</sup>通过收集该年4~9月份391例疑似DDH且年龄<1岁婴儿,在其医院(上海儿童医学中心)使用髋关节超声Graf法进一步检查,发现仅有42例确诊为DDH,并对<6个月的患儿行Pavlik吊带治疗,并通过超声监测治疗效果,其治愈率达到91.67%,进一步证明了髋关节超声在DDH早期诊断及治疗监测方面的价值<sup>[31]</sup>。随后国内一些大城市相继开展髋关节超声检查,并逐渐推广开来。但随着髋关节超声检查在临床工作中开展的深入,出现了一些相关争议问题,如髋关节超声检查的时点、采用何种超声检查法、什么情况下需要早期治疗等。为解决此类争议,2017年中华医学会制定了(0~2岁)DDH临床诊疗指南<sup>[32]</sup>。建议髋关节超声检查采用Graf法,明确其分型,并建议出生后2~6周对临床体格检查异常或伴有危险因素的患儿行超声检查。对于Graf分型为D型、Ⅲ、Ⅳ型立即治疗,而对于Ⅱa、Ⅱc型观察至出生后6周,复查超声,如>Ⅱa型立即治疗。但实际临床工作中,更习惯将筛查时间定在出生后第6周,既可避免因髋关节发育不成熟引起的假阴性,又可配合产妇产后42d来院一同检查,而这一时点也符合指南要求。

虽然DDH早期筛查工作已经逐步开展,但对于大样本人群具体如何组织、实施没有统一定论,仅少部分地区结合自身情况提出个别方案。如杨建平等<sup>[10]</sup>在天津率先倡导“转诊-初筛-复筛-确诊”的DDH筛查策略,利用区、市保健体系进行髋关节超声初筛和复筛,可疑或异常者转天津医院治疗。但该模式是建立在政府出资的基础上,耗资较大,不易推广,目前仅天津<sup>[33]</sup>、北京<sup>[34]</sup>、张家港<sup>[35]</sup>将DDH纳入政府出资的筛查

项目。2018年王加宽等<sup>[36-37]</sup>建议构建新型DDH早期筛查三级网络体系推进分级诊疗,即由社区保健医生进行临床体格及髋关节超声筛查,可疑及异常者转至区级保健机构复查,如仍有可疑者或明确诊断者转至市妇幼保健院确诊与治疗。该体系能有效节约资源,充分利用现有的三级妇幼保健系统,发挥DDH早期筛查的优势,值得推广。

#### 4 髋关节超声筛查模式

现今,国际上对髋关节超声筛查的模式仍有争议。美国及部分欧洲国家对临床体检髋关节不稳定及具有危险因素的患儿行选择性超声检查,不提倡对新生儿行普遍性超声检查,其理由主要包括三点:(1)新生儿发育不成熟的髋关节有较高的自我纠正能力,过早行髋关节超声普查可导致假阳性率增高;(2)假阳性率可导致过度治疗,而增加股骨头缺血性坏死(avascular necrosis, AVN)的风险<sup>[26,38]</sup>;(3)髋关节超声普查是否会降低迟发性DDH,存在疑虑。

尽管如此,仍然有一些学者持反对意见。Holen等<sup>[39]</sup>将15 529例婴儿分为两组(选择性超声组和普遍性超声组)进行一个前瞻性随机对照试验研究,结果发现两组中迟发性DDH的发病率前者是后者的5倍。Rosendahl等<sup>[40]</sup>也做了类似的对照研究,其结果发现超声普查组的迟发性DDH的发病率较低。还有一些学者对超声选择性筛查的指征持怀疑态度:没有危险因素及关节不稳定情况的婴儿就不会发生迟发性DDH?对此,Talbot等<sup>[41]</sup>对64 670例新生儿进行15年的观察研究,并将DDH发病时间超过出生后3个月者称为迟发性DDH,结果发现共有31例DDH患者,其中18例为迟发性DDH,但这18例中有13例没有危险因素,所占比例达72%。我国杨建平等<sup>[33]</sup>对天津地区DDH筛查的结果显示,在DDH确诊患儿中臀位产(8.37%)和DDH家族史(0.80%)并未表现为明显的高危因素。这些文献表明,DDH选择性超声筛查可能忽略了那部分没有高危因素的婴儿。

有些学者认为,髋关节超声普查优势是明显的,而超声普查并非意味着会增加DDH假阳性率、治疗率及AVN发生率,关键是对检查时点的把握,对超声影像的理解以及治疗原则的掌握。挪威的一项随机对照试验的随访研究<sup>[42]</sup>发现,实施髋关节超声普查,并没有增加治疗的比例及AVN的发生率。Williams等<sup>[43]</sup>报道通过早期筛查、早期诊断、合理使用Pavlik吊带可以将AVN降至1%以下。尽管如此,在实际工作中开展超声普查必须考虑到卫生经济成本。到目前为止,超声普查的卫生经济学研究甚少,仅有英国学者Gray等<sup>[44]</sup>发表过类似的研究文章。分析其原因可能与各地DDH的发病率差异以及缺乏可靠的发病率统计数据有关,而且还要收集因DDH早期漏诊而导致后期手术治疗所造成的经济损失,该工

作需要某一地区多中心多部门共同合作,花费很长的观察时间,消耗大量的人力物力,难度之大可见一斑。因此,这方面的研究工作还需进一步加大,以便提供更多证据来支持髋关节超声普查。

综上所述,DDH是一动态发展性疾患,与遗传及环境因素等有关。臀位产、家族史及出生时髋关节不稳定表现目前是大多数学者认可的危险因素。虽然欧洲、美国、中国相继制定了DDH相关指南,为临床工作者提供了实践依据,但在早期筛查工作中,关于筛查的时点以及髋关节超声筛查的模式仍有争议,未来仍需进一步深入研究。

#### 参考文献:

- [1] Klisic PJ. Congenital dislocation of the hip - a misleading term; brief report [J]. J Bone Joint Surg (Br), 1989, 71 (1): 136.
- [2] Boeree NR, Clarke NM. Ultrasound imaging and secondary screening for congenital dislocation of the hip [J]. J Bone Joint Surg (Br), 1994, 76 (4): 525-533.
- [3] Biedermann R, Riccabona J, Giesinger JM, et al. Results of universal ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a prospective follow-up of 28 092 consecutive infants [J]. Bone Joint J, 2018, 100 (10): 1399-1404.
- [4] deHundt M, Vlemmix F, Bais JM, et al. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis [J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2012, 165 (1): 8-17.
- [5] 李连永, 赵群, 王莉莉, 等. 发育性髋关节发育不良患儿CO, L1A1基因启动子区突变筛查 [J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31 (6): 440-443.
- [6] 李连永, 赵群. 发育性髋关节发育不良的遗传学研究 [J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31 (7): 554-557.
- [7] Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia [J]. ISRN Orthop, 2011 (2011): 238607.
- [8] Graf R. The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic combound treatment [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1980, 97 (2): 117-133.
- [9] Harcke HT, Clarke NM, Lee MS, et al. Examination of the infant hip with real-time ultrasonography [J]. J Ultrasound Med, 1984, 3 (3): 131-137.
- [10] 底焱宗, 杨建平, 王雯雯, 等. 天津市发育性髋关节异常的早期筛查 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31 (5): 463-468.
- [11] Chang CH, Chiang YT, Lee ZL, et al. Incidence of surgery in developmental dysplasia of the hip in taiwan [J]. J Formos Med Assoc, 2007, 106 (6): 462-466.
- [12] Tong SH, Eid MA, Chow W, et al. Screening for developmental dysplasia of the hip in HongKong [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2011, 19 (2): 200-203.
- [13] Ortiz-Neira CL, Paolucci EO, Donnon T. A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns [J]. Eur J Radiol, 2012, 81 (3): e344-351.



- [14] Hoaglund FT, Healey JH. Osteoarthritis and congenital dysplasia of the hip in family members of children who have congenital dysplasia of the hip[J]. *J Bone Joint Surg(Am)*, 1990, 72(10): 1510-1518.
- [15] Bower C, Stanley FJ, Kricker A. Congenital dislocation of the hip in Western Australia. A comparison of neonatally and postneonatally diagnosed cases [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1987(224): 37-44.
- [16] Ilfeld FW, Westin GW, Makin M. Missed or developmental dislocation of the hip [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1986(203): 276-281.
- [17] Dorn U, Neumann D. Ultrasound for screening developmental dysplasia of the hip: a European perspective [J]. *Curr Opin Pediatr*, 2005, 17(1): 30-33.
- [18] Ortolani M. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1976(119): 6-10.
- [19] Barlow TG. Congenital dislocation of the hip in the newborn [J]. *Proc R Soc Med*, 1966, 59(11 Part 1): 1103-1106.
- [20] Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Developmental dysplasia of the hip. A population-based comparison of ultrasound and clinical findings [J]. *Acta Paediatr*, 1996, 85(1): 64-69.
- [21] Arthur R, Riccabona M, Toma P, et al. European society of paediatric radiology's task force group on DDH recommendations on hip screening [EB/OL]. 2011-05-20/2020-02-20.
- [22] Gene RA, Robert MC, Diane F, et al. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. American Academy of Pediatrics [J]. *Pediatrics*, 2000, 105(4 Pt 1): 896-905.
- [23] American Institute of Ultrasound. AIUM practice guideline for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip [J]. *J Ultrasound Med*, 2013, 32(7): 1307-1317.
- [24] John P, Bryann B, Sandra A, et al. AIUM-ACR-SPR-SRU practice parameter for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip [J]. *J Ultrasound Med*, 2018, 37(11): E1-E5.
- [25] Nguyen JC, Dorfman SR, Rigsby CK, et al. ACR appropriateness criteria ((R)) developmental dysplasia of the hip-child [J]. *J Am Coll Radiol*, 2019, 16(5S): S94-S103.
- [26] Mulpuri K, Song KM, Gross RH, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on detection and nonoperative management of pediatric developmental dysplasia of the hip in infants up to six months of age [J]. *J Bone Joint Surg(Am)*, 2015, 97(20): 1717-1718.
- [27] Touzopoulos P, Markeas NG. Asymmetrical thigh creases or isolated thigh crease may be a false positive sign with low predictive value in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in infants: a prospective cohort study of 117 patients [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2020, 30(1): 133-138.
- [28] Anderton MJ, Hastie GR, Paton RW. The positive predictive value of asymmetrical skin creases in the diagnosis of pathological developmental dysplasia of the hip [J]. *Bone Joint J*, 2018, 100(5): 675-679.
- [29] Marson BA, Hunter JB, Price KR. Value of the 'clicky hip' in selective screening for developmental dysplasia of the hip [J]. *Bone Joint J*, 2019, 101(6): 635-638.
- [30] 陈博昌, 李玉婵, 杨杰, 等. 婴幼儿发育性髋关节异常的早期诊断 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2003, 24(4): 344-347.
- [31] 蒋立, 楼跃. 婴儿髋关节发育不良的早期超声诊断和早期干预 [J]. *实用骨科杂志*, 2019, 25(3): 280-282.
- [32] 中华医学会小儿外科分会骨科学组, 中华医学会骨科学分会小儿创伤矫形学组. 发育性髋关节发育不良临床诊疗指南(0~2岁) [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(11): 641-650.
- [33] 杨建平, 底焱宗. 天津市 DDH 早期筛查的组织实施与初步结果 [J]. *山东医药*, 2011, 51(24): 4-5.
- [34] 孙琳. 加强新生儿 DDH 筛查工作的质量控制 [J]. *山东医药*, 2011, 51(24): 3.
- [35] 邓红岩, 蔡婧晔, 邹秋艳, 等. 张家港市 7830 名婴儿 DDH 筛查结果分析 [J]. *中国妇幼健康研究*, 2013, 23(6): 807-809.
- [36] 王加宽, 王玉欢. 髋关节发育不良的早期筛查现状与筛查网络体系 [J]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2018, 14(1): 113-115.
- [37] 何晓燕, 曹玲玲, 王加宽. 以妇幼健康项目实施推进分级诊疗制度落实的实践 [J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2018, 9(6): 77-80.
- [38] Dezateux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip [J]. *Lancet*, 2007, 369(9572): 1541-1552.
- [39] Holen KJ, Tegnander A, Bredland T, et al. Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound? A prospective, randomised trial of 15, 529 newborn infants [J]. *J Bone Joint Surg(Br)*, 2002, 84(6): 886-890.
- [40] Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: the effect on treatment rate and prevalence of late cases [J]. *Pediatrics*, 1994, 94(1): 47-52.
- [41] Talbot C, Adam J, Paton R. Late presentation of developmental dysplasia of the hip: a 15-year observational study [J]. *Bone Joint J*, 2017, 99(9): 1250-1255.

- [42] Laborie LB, Engesaeter IO, Lehmann TG, et al. Screening strategies for hip dysplasia; long-term outcome of a randomized controlled trial[J]. *Pediatrics*, 2013, 132(3):492-501.
- [43] Williams PR, Jones DA, Bishay M. Avascular necrosis and the Aberdeen splint in developmental dysplasia of the hip[J]. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1999, 81(6):1023-1028.
- [44] Gray A, Elbourne D, Dezateux C, et al. Economic evaluation of ultrasonography in the diagnosis and management of developmental hip dysplasia in the United Kingdom and Ireland[J]. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2005, 87(11):2472-2479.

收稿日期:2020-03-26

作者简介:李德宇(1983—),男,主治医师,扬州市妇幼保健院,扬州大学医学院附属医院,225002。

(上接第974页)

- [12] Reif TJ, Strotman PK, Kliethermes SA, et al. No consensus on implant choice for oligometastatic disease of the femoral head and neck[J]. *J Bone Oncol*, 2018(12):14-18.
- [13] Korkmaz MF, Erdem MN, Disli Z, et al. Outcomes of trochanteric femoral fractures treated with proximal femoral nail: an analysis of 100 consecutive cases[J]. *Clin Interv Aging*, 2014(9):569-574.
- [14] 武亮, 张文韬, 朱玉杰. 股骨转移性肿瘤的外科治疗[J]. *实用骨科杂志*, 2012, 18(11):1035-1036.
- [15] 郑继会, 胡思斌, 苑娜, 等. 股骨近端抗旋髓内钉固定结合骨水泥注入治疗股骨粗隆间转移癌性病理骨折[J]. *创伤外科杂志*, 2013, 15(2):123-125.
- [16] Gupta SP, Garg G. Curettage with cement augmentation of large bone defects in giant cell tumors with pathological fractures in lower-extremity long bones[J]. *J Orthop Traumatol*, 2016, 17(3):239-247.
- [17] 陈校明, 刘忠, 朱宝玉, 等. 骨水泥加长柄髋关节置换治疗股骨转子下转移瘤病理骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2016, 19(4):508.
- [18] Chafey DH, Lewis VO, Satcher RL, et al. Is a Cephalomedullary Nail Durable Treatment for Patients With Metastatic Peritrochanteric Disease? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2018(476):2392-2401.
- [19] Park JW, Kim YI, Kang HG, et al. Preliminary results: use of multi-hole injection nails for intramedullary nailing with simultaneous bone cement injection in long-bone metastasis [J]. *Skeletal Radiol*, 2019, 48(2):219-225.
- [20] Peterson JR, Decilveo AP, O'Connor IT, et al. What Are the Functional Results and Complications With Long Stem Hemiarthroplasty in Patients With Metastases to the Proximal Femur? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2017(475):745-756.
- [21] Sørensen MS, Horstmann PF, Hindsø K, et al. Use of endoprostheses for proximal femur metastases results in a rapid rehabilitation and low risk of implant failure. A prospective population-based study [J]. *J Bone Oncol*, 2019(19):100264.
- [22] Miller BJ, Soni EE, Gibbs CP, et al. Intramedullary nails for long bone metastases: why do they fail? [J]. *Orthopedics*, 2011, 34(4):10.
- [23] Di Martino A, Martinelli N, Loppini M, et al. Is endoprosthesis safer than internal fixation for metastatic disease of the proximal femur? A systematic review [J]. *Injury*, 2017, 48(3):S48-S54.
- [24] Yu SY, Jiang ZF, Zhang L, et al. 恶性肿瘤骨转移及骨相关疾病临床诊疗中国专家共识(英文)[J]. *Chinese-German Journal of Clinical Oncology*, 2010, 9(01):1-12.
- [25] Willeumier JJ, vande Sande MAJ, vander Wal RJP, et al. Trends in the surgical treatment of pathological fractures of the long bones: based on a questionnaire among members of the Dutch Orthopaedic Society and the European Musculo-Skeletal Oncology Society (EMSOS) [J]. *Bone Joint J*, 2018, 100-B(10):1392-1398.

收稿日期:2020-08-21

作者简介:张旭(1995—),男,研究生在读,宁夏医科大学临床医学院,750001。