DOI: 10.14188/j.1671-8852.2024.0065 **文章编号** 1671-8852(2025)02-0272-05

髋关节圆韧带损伤的诊断与治疗进展

吴子煜[1] 韩小涛[2] 李皓桓[1]
[1]武汉大学人民医院运动医学与关节外科 湖北 武汉 430060；
[2]华中科技大学国家脉冲强磁场科学中心 湖北 武汉 430074

摘要 圆韧带是髋关节内韧带，这一韧带功能的重要性日益得到研究者们的重视。圆韧带损伤的诊断依靠髋关节镜下检查与3.0T磁共振成像技术，而治疗则涉及包括髋关节镜下清创、韧带重建术及关节囊紧缩成形术等多种术式方法。本文对髋关节圆韧带损伤的诊断与治疗进展进行了文献复习与综述，旨在进一步指导临床实践。

关键词 髋关节；圆韧带损伤；诊断；治疗
中图分类号 R686.5
文献标识码 A **开放科学(资源服务)标识码(OSID)：**

Advances in the diagnosis and treatment of ligamentum teres injury of the hip joint

WU Ziyu[1], HAN Xiaotao[2], LI Haohuan[1]
[1]Dept. of Orthopedics, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, Hubei, China;
[2]National High Magnetic Field Center, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, Hubei, China

Abstract

The ligamentum teres is an internal ligament of the hip joint, and with the deepening of research, the importance of this ligament's function has been increasingly recognized by researchers. Diagnosis of ligamentum teres injury is based on hip arthroscopy and 3.0T magnetic resonance imaging, while treatment involves a variety of surgical methods, including hip arthroscopic debridement, ligament reconstruction, and capsular tightenoplasty. This article reviews the progress in the diagnosis and treatment of ligamentum teres injuries of the hip joint, aiming to further guide clinical practice.

Key Words Hip Joint; Ligamentum Teres Injury; Diagnosis; Treatment

在相当长的一段历史时期内，髋关节圆韧带是否只是成人体内一个退化而无用的结构这一问题引起了人们的广泛争议；但随着研究的深入，圆韧带的重要性逐渐被研究者们所承认。圆韧带损伤是临床中常见却容易被忽视的损伤，若不做出正确诊断与治疗，患者则往往会出现慢性髋关节疼痛。本文综述了髋关节圆韧带的解剖、病理分类、诊断以及与治疗相关的进展，旨在助力广大临床工作者更好地诊治圆韧带损伤相关疾病。

课题来源：国家自然科学基金面上项目(编号：12372139)；武汉市科学技术局知识创新专项-基础研究项目(编号：2022020801010473)；武汉强磁场学科交叉基金资助项目(编号：WHMFC202203)；武汉大学人民医院交叉创新人才项目计划项目(编号：JCRCYR-2022-004)
作者简介：吴子煜，男，2000—，医学硕士生，主要从事运动医学与关节疾病研究，E-mail：ziyuwu2000@whu.edu.cn
通信作者：李皓桓，男，1976—，主任医师，主要从事运动医学与关节疾病研究，E-mail：lihaohuan@whu.edu.cn

1　髋关节圆韧带的解剖

髋关节圆韧带，又称为股总韧带或圆肌韧带，长 30～35 mm，扁角锥形，是髋关节内侧的关节内韧带。髋关节圆韧带主要附着点位于髋臼切迹，次要附着点位于髋臼小凹。最新解剖学研究表明髋关节圆韧带附着点数目可达 6 个[1]，其前附着点位于髋臼切迹耻骨缘，后附着点位于髋臼切迹坐骨缘，关节囊滑膜内衬于髋关节圆韧带。髋关节圆韧带穿过髋臼横韧带和髋臼切迹后止于股骨头中央凹的浅凹陷。闭孔动脉的分支从髋臼小凹处进入髋关节腔，移行成髋关节圆韧带动脉后进入股骨头。髋关节圆韧带的个体变异较大，部分患者缺失该韧带；但对于先天性圆韧带缺失与未察觉的慢性圆韧带断裂难以在影像学上作出区分，更大的髋关节活动度与深度较浅的股骨头小凹或许预示着先天性缺失髋关节圆韧带的变异[1]。

2　髋关节圆韧带的作用

2.1　血液供应　髋关节圆韧带在婴儿时期发挥着重要作用，该韧带传递营养动脉到股骨头骨骺，但关于髋关节圆韧带在成人体内的确切作用学界尚未达成共识[2]。

2.2　稳定性维持　圆韧带在躯体呈直立与承重时最为紧张，因而其或许有助于髋关节发挥保持躯体直立姿态的作用。圆韧带有助于髋关节的精细形态调节。圆韧带充当髋关节的稳定装置，辅助髋关节囊韧带发挥作用，如同安全带样牵拉股骨头，防止股骨头在极限运动时发生半脱位。研究[3]指出膝关节前交叉韧带与髋关节圆韧带在解剖结构上具有相似性，考虑到前交叉韧带在发挥膝关节功能中的重要作用，圆韧带对于髋关节功能方面的影响或许同样不容被忽视。

2.3　本体感觉　髋关节圆韧带已被证明含有神经纤维、机械感受器和游离神经末梢，因此被认为具有本体感受和疼痛感受作用，若忽视圆韧带损伤的处理，则患者会出现持续性疼痛。

2.4　关节液循环与分布　圆韧带还能辅助关节滑液均匀分布在关节面处，维持关节的润滑，又称“雨刮器效应”。

3　髋关节圆韧带损伤的分类

以髋关节镜下观测所见严重程度进行分类，目前共有四种分类法[4]，其中 1997 年提出的分类法至今仍是使用最广泛的分类法：Ⅰ型完全撕裂，常由强烈的外界暴力所致，急性髋关节脱位，股骨头中央凹撕脱性骨折，手术创伤为较常见的病因，此时患者出现明显髋关节不稳，髋关节不完全复位，患肢无法负重以及剧烈疼痛；Ⅱ型部分撕裂，常由较弱的外界暴力所致，患者髋关节存在不易察觉的不稳定，负重行走疼痛，患髋在接受外力压迫时会感到不适；Ⅲ型退行性撕裂，由机体衰老所致，绝大部分见于老年患者，主要表现为患髋活动度受限且并存疼痛[5-6]。

4　髋关节圆韧带损伤的机制

经大体解剖研究，人们提出了圆韧带稳定性模型：当髋关节向外旋转时，圆韧带缠绕股骨头，同时将其拉入髋臼；当髋关节外展时，圆韧带包绕在股骨头下方，同时将其拉入髋臼，此时若应力突然加大，则极可能损伤髋关节圆韧带[5]。而下蹲与躯体直立时将一条腿交叉在另一条腿后面这两个动作恰好符合圆韧带稳定模型中描述的躯体姿态：如患者下蹲时不慎滑倒，一侧肢体膝关节跪地而另一侧肢体髋关节急速由屈曲态转变为内收态时很可能损伤圆韧带；另一常见的损伤情形是芭蕾舞演员踮起脚尖跳舞时，一条腿交叉在另一条腿后，此时患者为维持平衡而下肢肌肉紧绷，髋关节处于外旋紧张负重位，若躯体失去平衡跌倒，则髋关节快速受到外旋暴力而损伤圆韧带，这种损伤机制也存在于其他运动员群体中，如曲棍球运动员接受髋关节镜检查时发现，93% 的受检运动员都患有髋关节圆韧带病变[6]。这些圆韧带非创伤性损伤是由于过度使用髋关节而导致的，因圆韧带在超出生理范围外的竞技体育运动中试图保持髋关节稳定性而超出了平均极限失效载荷而发生撕裂。值得注意的是，虽然儿童髋关节在过度外展外旋时也会发生圆韧带损伤，但损伤的病理表现以部分撕裂为主，很少见到圆韧带完全断裂的情况，因外界应力足以令儿童髋关节圆韧带完全断裂时会先发生股骨头撕脱性骨折，阻止了圆韧带进一步撕裂的发生。除上述圆韧带的非创伤性损伤外，髋关节圆韧带同样存在创伤性损伤，如车祸导致髋关节脱位或股骨头撕脱性骨折则毫无疑问会导致圆韧带严重受损，不过此时医生与患者往往被其他更严重的病理改变吸引注意力而忽视了圆韧带的损伤。而医源性髋关节圆韧带损伤同样不可忽视，如髋关节镜探查时术者手法粗暴，或外科手术治疗髋关节撞击综合征时为获

取更宽阔的手术野而粗暴扩大髋关节腔,这两种情况都是造成创伤性髋关节圆韧带损伤的常见病因[7]。Ⅲ型退行性撕裂中年龄同样是引起圆韧带损伤的重要因素,研究指出30岁以上的个体发生髋关节圆韧带病变的相对风险要高出30岁以下的个体1.51倍[8]。但圆韧带退行性撕裂并不局限于高龄老年人,髋臼骨畸形如髋关节撞击综合征、髋关节发育不良的患者虽然生理年龄尚未步入中老年,但髋关节的使用磨损状况已与老年人类似,因而也是髋关节圆韧带损伤的高危人群[9]。需要特别指出的是,女性发生髋关节圆韧带完全撕裂的概率是男性的3倍,这可能与女性青春期后激素分泌导致关节比男性更加松弛,更容易发生关节过伸有关,有研究表明低水平雌激素与孕激素会导致韧带松弛度增加,这同样解释了圆韧带完全撕裂概率的男女差异明显的现象。

5 髋关节圆韧带损伤的临床诊断

髋关节圆韧带发生撕裂或断裂时会引起髋关节疼痛,研究[10]指出髋关节圆韧带损伤时的体征包括:腹股沟局部疼痛、髋关节不稳定、髋关节活动度改变、滚动试验疼痛、髋关节屈曲90°时被动内旋疼痛,持续的髋关节或腹股沟疼痛可能与圆韧带断裂或退行性改变引起的髋关节稳定性丧失有关。由此可见,通过体格检查来筛查髋关节圆韧带损伤的患者具有可行性,圆韧带试验也被据此提出:先将患者髋关节屈曲70°,全髋关节外展30°,随后将患者髋关节内旋外旋至极限,阳性体征表现为内旋或外旋疼痛,根据关节镜检查结果,预测圆韧带撕裂的敏感性和特异性分别为90%和85%。但需要指出的是,即使该方法的敏感度和特异度都已达到足以进入临床使用的高度,但试验中一名圆韧带完全撕裂的患者却被判定为阴性体征,并且目前用于判定圆韧带损伤的体格检查都存在会被骨关节炎、髋关节撞击综合征、先天性髋关节发育不良等其他病理改变所干扰的问题,因此体格检查可用于圆韧带损伤的初步筛查,但进一步诊断需要结合患者影像学报告、既往病史、损伤详细经过、临床体征等进行综合判断。髋关节圆韧带损伤体格检查不具有严格的特异性,髋关节镜检查是诊断圆韧带损伤程度的金标准,髋关节镜检查时发现圆韧带病变(包括滑膜炎、部分撕裂和完全撕裂)的概率高达51%。但需要指出的是,髋关节镜检查操作粗暴本身即可导致圆韧带损伤,因而髋关节镜检查时发现圆韧带病变的概率或许包含了检查本身所致的损伤的概率,实际上圆韧带病变的概率并没有51%那么高。

随着影像学技术的进步,以往被认为缺乏髋关节圆韧带损伤诊断价值的磁共振成像技术(magnetic resonance imaging,MRI)也获得了新的发展,研究[11]提出3.0T磁共振单侧髋关节扫描诊断圆韧带损伤能力较好,这是由于高梯度场和专用表面线圈技术的应用提高了磁共振成像的画面质量,受益于新技术,3.0T磁共振诊断圆韧带损伤的敏感度与特异度已分别提高到88.24%和85.71%,已远超出研究者于2014年计算出的结果(敏感度50%、特异度34%)。作为一个非侵入性检查,磁共振成像已证明其拥有良好的辅助诊断价值。圆韧带水肿可作为非创伤性疼痛性髋关节病变的新型MRI特征性影像表现的论断也据此提出[12],究其原因是3.0T磁共振成像技术可以在没有造影剂或关节造影的情况下在复杂的组织结构中轻松观察到圆韧带水肿,由此侧面印证了该技术的可靠性。

磁共振关节造影术(magnetic resonance arthrography,MRA)同样值得一提。作为一项需注射造影剂的侵入性检查,MRA可以显露局部细微结构,软组织边界区分更加清晰,在分辨韧带细微损伤上更有优势,特别对于圆韧带部分撕裂或退行性撕裂,MRA更具优势。但在非侵入性磁共振成像蓬勃发展、患者逐渐重视检查体验的今天,圆韧带的结构已经可以被越来越精确地显示在屏幕上,采用非侵入性检查更有利于患者福祉的实现。在磁共振成像中,正常的髋关节圆韧带表现为边缘光滑未见离散的连续束支,韧带止点长入正常,T1WI和T2WI上有均匀的低信号。髋关节圆韧带完全断裂时,磁共振成像表现为圆韧带T2加权影像信号增高,圆韧带走向异常,呈波浪状改变,圆韧带连续性中断。根据斜轴向质子密度脂肪饱和度和短τ反转恢复冠状序列评估圆韧带水肿,当圆韧带部分撕裂时,圆韧带水肿并伴T2加权影像信号增高,圆韧带不规则,纤维部分呈不连续性,若未能观察清晰,也可选择磁共振关节造影术来检查圆韧带的细微病变,观察重点同样是韧带的连续性是否中断,韧带纤维形态是否平整,韧带边缘是否光滑,需注意的是因髋关节圆韧带是多附着点韧带,附着点可达6个,因此需仔细检查附着点的完整性。髋关节圆韧带的退行性撕裂的诊断重点在于结合病史综合考量,因退行性撕裂多发生在老人及已存在髋关节病变的患者身上,

除圆韧带磁共振信号增强外，关节软骨磨损，盂唇肥大，股骨头同心圆中点和股骨头非球面起始处的连线与股骨头颈轴线的夹角（α角）改变，Wiberg中心边缘角改变等都需纳入考虑[13]。

6　髋关节圆韧带损伤的治疗

6.1　保守治疗　因在病理学上髋关节圆韧带损伤很少单独发生，往往伴随其他结构器质性改变，单纯保守治疗并不能恢复结果上的损伤，因而并不推荐进行保守治疗[14]。当且仅当圆韧带轻微撕裂单独存在时可考虑保守治疗。

6.2　手术治疗　手术治疗方案包括髋关节镜下清创术或射频消融术，关节囊紧缩成形术，髋臼周围截骨术，自体阔筋膜移植圆韧带重建术，胫前肌同种异体移植圆韧带重建术等多种方法可供医生选择[14-15]。髋关节镜下清创术或射频消融术的思路是清理圆韧带磨损或撕裂所产生的残端，因圆韧带内含有痛觉神经纤维，圆韧带残端的神经纤维末梢不断受到刺激则会引起持续的疼痛，故清创或射频消融术可以有效缓解圆韧带损伤患者的髋关节疼痛，但因为没有重建圆韧带恢复其功能，部分患者术后将继续遭遇髋关节不稳定情况的影响。关节囊紧缩成形术思路是将髋关节囊进行紧缩，限制髋关节的活动范围来避免部分撕裂的圆韧带进一步损伤。但需注意的是，该法虽保护了圆韧带，却是以牺牲髋关节活动范围为代价，如过度紧缩还会导致外旋受限。当存在髋关节发育不良的情况时应进行髋臼周围截骨术，否则圆韧带一直处于异常拉伸关系中，无法修复。圆韧带完全撕裂或先前治疗失败是圆韧带重建术的手术指征，一项圆韧带重建术结局的系统评价[16]指出：圆韧带重建术后短期改良Harris髋关节评分、非关节炎髋关节评分和视觉模拟量表评分结果良好。研究者[17]建议对于存在髋关节不稳的患者使用粗壮的胫前肌同种异体移植物和生物相容性羟基磷灰石复合锚进行圆韧带重建，该技术优势在于能在解剖位置重建圆韧带并有可能生物整合所有植入物。研究[18]指出重建术中运用缝合纽扣固定比无结锚固定更加牢靠，失效负荷更大。术后康复也很重要，进行圆韧带重建后，使用支具来避免髋关节过度伸展和外旋。物理治疗立即在支具中开始，具有被动运动作用，以避免关节内粘连。术后前2周采用“脚趾接触”负重，后续4周使用支具进行部分负重。手术治疗的适应证比较广泛，根据圆韧带损伤的具体分型与合并其他损伤种类选择具体的术式；当患者主观不配合、关节部感染未控制、关节毁损过重无运动功能时禁忌手术治疗。

7　总结

髋关节圆韧带的重要性受到愈发广泛的承认与肯定，圆韧带多附着点的发现和人群间存在的圆韧带缺如变异也让人们明白该韧带远非以往想象的那么简单。1997年提出的分类法仍是最广为接受的分类法。得益于技术的不断进步，圆韧带损伤以往有分类标准却难形成临床诊断的局面得到改变，高分辨率MRI技术让圆韧带部分撕裂也得以显形，自体阔筋膜移植圆韧带重建术和胫前肌同种异体移植圆韧带重建术的应用也改变了以往只止痛不恢复关节功能的窘境，给了圆韧带完全断裂患者一个新的机会。有关髋关节圆韧带研究方兴未艾，相信未来也会涌现出更多的新技术，给医生诊治带来便利，为患者康复送去福音。

参考文献

[1] Dimitrakopoulou A, Villar R N. Ligamentum teres: Anatomy, structure and function[M]//McCarthy J, Noble P, Villar R. Hip Joint Restoration. New York: Springer, 2017: 53-55.

[2] Wenger D, Miyanji F, Mahar A, et al. The mechanical properties of the ligamentum teres: A pilot study to assess its potential for improving stability in children′s hip surgery[J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27(4): 408-410.

[3] Bardakos N V, Villar R N. The ligamentum teres of the adult hip[J]. J Bone Jt Surg Br Vol, 2009, 91-B(1): 8-15.

[4] Devitt B M, Smith B, Stapf R, et al. The reliability of commonly used arthroscopic classifications of ligamentum teres pathology[J]. J Hip Preserv Surg, 2017, 4(2): 187-193.

[5] Gray A J, Villar R N. The ligamentum teres of the hip: An arthroscopic classification of its pathology[J]. Arthroscopy, 1997, 13(5): 575-578.

[6] Domb B G, Lareau J M, Baydoun H, et al. Is intraarticular pathology common in patients with hip dysplasia undergoing periacetabular osteotomy?[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(2): 674-680.

[7] Lodhia P, Gui C C, Martin T J, et al. Central acetabular impingement is associated with femoral head and ligamentum teres damage: A cross-sectional matched-pair analysis of patients undergoing hip arthroscopy for acetabular labral tears[J]. Arthroscopy, 2018, 34(1):

135-143.

[8] Domb B G, Martin D E, Botser I B. Risk factors for ligamentum teres tears[J]. Arthroscopy, 2013, 29(1): 64-73.

[9] 马新瑜, 李涛, 李瑞珍, 等. 儿童发育性髋关节脱位52例影像分析[J]. 武汉大学学报(医学版), 2011, 32(2): 239-242.
Ma X Y, Li T, Li R Z, et al. Imaging analysis of 52 children with developmental dislocation of hip joint[J]. Med J Wuhan Univ, 2011, 32(2): 239-242.

[10] de SA D, Phillips M, Philippon M J, et al. Ligamentum teres injuries of the hip: A systematic review examining surgical indications, treatment options, and outcomes[J]. Arthroscopy, 2014, 30(12): 1634-1641.

[11] 白辉, 谭威, 马贺骥, 等. 3.0T MR单髋关节扫描诊断圆韧带损伤[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(1): 125-129.
Bai H, Tan W, Ma H J, et al. 3.0T MR unilateral hip scanning and arthroscopy in diagnosis of ligamentum teres tears[J]. Chin J Med Imag Technol, 2020, 36(1): 125-129.

[12] Alam S, Yousaf A, Alborno Y, et al. Edema of the ligamentum teres as a novel MRI marker for non-traumatic painful hip pathology: A retrospective observational study[J]. Cureus, 2022, 14(3): e23388.

[13] Kraeutler M J, Garabekyan T, Pascual-Garrido C, et al. Ligamentum teres tendinopathy and tears[J]. Muscles Ligaments Tendons J, 2016, 6(3): 337-342.

[14] 崔学良, 全坤, 梅炯. 圆韧带损伤的诊断及治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(6): 533-536.
Cui X L, Quan K, Mei J. Diagnosis and treatment of ligamentum teres injury[J]. Orthop J China, 2015, 23(6): 533-536.

[16] O'Donnell J, Klaber I, Takla A. Ligamentum teres reconstruction: Indications, technique and minimum 1-year results in nine patients[J]. J Hip Preserv Surg, 2020, 7(1): 140-146.

[15] Knapik D M, Farivar D, Kunze K N, et al. Indications and outcomes after ligamentum teres reconstruction: A systematic review[J]. Arthrosc Sports Med Rehabil, 2021, 3(3): e939-e949.

[17] Menge T J, Mitchell J J, Briggs K K, et al. Anatomic arthroscopic ligamentum teres reconstruction for hip instability[J]. Arthrosc Tech, 2016, 5(4): e737-e742.

[18] Lall A C, Ankem H K, Ryan M K, et al. In-line pullout strength of 2 acetabular fixation methods for ligamentum teres reconstruction of the hip: A cadaveric study[J]. Orthop J Sports Med, 2021, 9(12): 23259671211052533.

(2024-01-24收稿)
编辑 张 峻

(上接第271页)

[16] Parasuraman S, Raveendran R, Kesavan R. Blood sample collection in small laboratory animals[J]. J Pharmacol Pharmacother, 2010, 1(2): 87-93.

[17] 张南文, 吴伟芳, 林剑鸣. 不同浓度水合氯醛在两种雄性小鼠麻醉中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(2): 171-173.
Zhang N W, Wu W F, Lin J M. The comparative anesthesia study of different chloral hydrate concentrations in two kinds of male mice[J]. J Clin Anesthesiol, 2014, 30(2): 171-173.

[18] 钟渝, 孙丹宁. 不同麻醉方法对SD大鼠麻醉效果的比较[J]. 西南国防医药, 2014, 24(11): 1161-1163.
Zhong Y, Sun D N. Comparison of effects of different anesthetic methods on SD rats[J]. Med J Natl Defending Forces Southwest China, 2014, 24(11): 1161-1163.

[19] 卢晓, 于灵芝, 周聪颖, 等. 常用实验动物全身性麻醉药物的使用[J]. 实验动物与比较医学, 2022, 42(1): 18-25.
Lu X, Yu L Z, Zhou C Y, et al. General anesthetics commonly used for laboratory animals[J]. Lab Anim Comp Med, 2022, 42(1): 18-25.

[20] 卢今, 张颖, 潘学营, 等. 2020版美国兽医协会动物安乐死指南解析[J]. 实验动物与比较医学, 2021, 41(3): 195-206.
Lu J, Zhang Y, Pan X Y, et al. Analysis of the 2020 American Veterinary Medical Association guidelines for animal euthanasia[J]. Laboratory Animals and Comparative Medicine, 2021, 41(3): 195-206.

[21] 谭素芳. 防脱育发精华液对雄激素源性脱毛大鼠局部皮肤T、DHT、HGF水平调节及微环境研究[D]. 长沙: 湖南中医药大学, 2022.
Tan S F. Study on the regulation of anti-alopecia essence on the levels of T, DHT and HGF in the local skin of androgen-induced hair depilation rats and its microenvironment[D]. Changsha: Hunan University of Chinese Medicine, 2022.

[22] 李琳琳. 雄激素脱发模型小鼠的建立及其初步探讨[D]. 广州: 南方医科大学, 2021.
Li L L. Development of a mouse model of androgenetic alopecia and its preliminary discussion[D]. Guangzhou: Southern Medical University, 2021.

(2023-11-21收稿)
编辑 袁 靓