

# 股骨大转子疼痛综合征诊断和治疗研究进展

杨先宇 王岚 金影 吴红

**摘要** 股骨大转子疼痛综合征(GTPS)是临床常见疾病,由滑囊炎、肌腱病、肌腱损伤、外侧型弹响髋等复杂的综合性因素导致。GTPS的诊断主要依靠体格检查和影像学检查,影像学检查包括X线、超声、磁共振成像等。GTPS的治疗方案需要根据患者的主要致病因素综合考虑,包括非手术治疗(如局部药物注射、冲击波治疗等)和手术治疗(如关节镜下缝合、髂胫束松解、人工韧带修复等)。该文就GTPS相关解剖、病理、诊断及治疗的研究进展进行综述。

**关键词** 股骨大转子疼痛综合征;大转子滑囊炎;影像学;治疗;髋关节

**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-7083.2021.05.008

股骨大转子疼痛综合征(GTPS)是髋关节常见疾病之一,50至79岁人群的发病率为23.5%<sup>[1]</sup>。既往,该综合征常被诊断为股骨大转子滑囊炎<sup>[2]</sup>,随着影像学和基础研究的发展,学者们对其发生、发展有了进一步了解。他们发现大转子滑囊炎只是其发病因素之一,其他因素还包括臀肌肌腱病、臀肌损伤、臀肌挛缩等<sup>[3]</sup>。GTPS的诊断目前缺少公认标准,其治疗方式繁多,也是临床争议较多的问题。如何针对疾病的具体病因及病变程度选择合适治疗方式是临床医生面临的重点与难点问题。我们回顾相关文献,对GTPS的发病机制、临床诊断、治疗方式的相关研究进行综述,以期改善该疾病的临床诊疗水平。

## 1 解剖及病理特点

股骨大转子周围与GTPS发生相关的解剖结构主要为3个滑囊及臀中肌、臀小肌的肌腱附着处。GTPS病因包括大转子周围滑囊炎、臀小肌和臀中肌的肌腱病及撕裂、髂胫束摩擦、钙化肌腱炎、臀肌挛缩等<sup>[4]</sup>,临床医生常发现患者有2个及以上致病因素并存<sup>[5]</sup>。

GTPS轻度患者以肌腱退行性变多见,中度患者可见肌腱的非全层撕裂,严重患者可见肌腱全层撕裂、肌腱挛缩及脂肪浸润<sup>[6]</sup>。臀肌肌腱病的发生发展与肌腱微损伤及非正常愈合有密切关系,可分为4个阶段:第一阶段,胶原纤维排列失去正常形

态,呈波浪形,Ⅲ型胶原比例轻度增加,此阶段细胞及血管的变化较小;第二阶段,血管成纤维细胞增生,发生肌腱炎症,胶原纤维排列进一步紊乱;第三阶段,细胞凋亡使肌腱细胞衰竭,胶原及细胞外基质分解;第四阶段,损伤进一步加重,导致肌腱结构破坏,髋关节正常功能受到不同程度影响<sup>[7]</sup>。

综上所述,GTPS的致病因素较多且常共同存在,因此在诊断及治疗时需要根据患者情况决定。

## 2 临床诊断

### 2.1 临床特点

GTPS患者常因髋关节外侧疼痛就诊,其主要临床表现为髋关节外侧疼痛和触痛,负重、卧向患侧、髋关节外展时疼痛可加重<sup>[8]</sup>。进行体格检查时,单项检查的诊断准确性欠佳,常需联合使用多项检查,其中“4”字试验、大转子触痛、髋关节外展抵抗试验、髋关节去外旋抵抗试验的诊断准确性较高<sup>[9]</sup>。其他特殊体格检查还包括Trendelenberg征、Ober试验、单腿站立试验等<sup>[10]</sup>。导致髋关节疼痛的疾病较多,诊断GTPS时需与梨状肌综合征、周围神经嵌压性病变、髋关节骨关节炎、髋关节撞击征、孟唇损伤等相鉴别<sup>[11]</sup>,需要结合患者的临床表现、体格检查、影像学检查后进行综合判断。

### 2.2 影像学检查

GTPS患者的X线平片常无明显异常,而许多髋关节疾病患者也会出现髋关节外侧疼痛,通过X线平片可帮助排除髋关节骨关节炎、股骨头坏死、髋关节撞击综合征、髋关节先天发育异常等疾病<sup>[12]</sup>,该检查常用于髋关节外侧疼痛患者的筛查。

超声检查可对滑囊和肌腱病变进行动态评估,

作者单位:550000 贵阳,贵州中医药大学骨伤学院(杨先宇、金影);550000 贵阳,贵州中医药大学第二附属医院骨一科(王岚、吴红)

通信作者:吴红 E-mail: 2411640013@qq.com

也可在超声引导下进行注射治疗。多项研究比较了超声及磁共振成像(MRI)检查诊断 GTPS 的准确性,结果显示两者诊断的准确性、同质性均较高<sup>[13-14]</sup>。Docking 等<sup>[15]</sup>报道,采用超声检查可鉴别

臀中肌病变,但无法区分肌腱病与肌腱非全层撕裂。此外,超声检查的准确性对于操作者的技能和经验要求较高<sup>[16]</sup>。GTPS 典型病例的超声图像见图 1 和图 2。

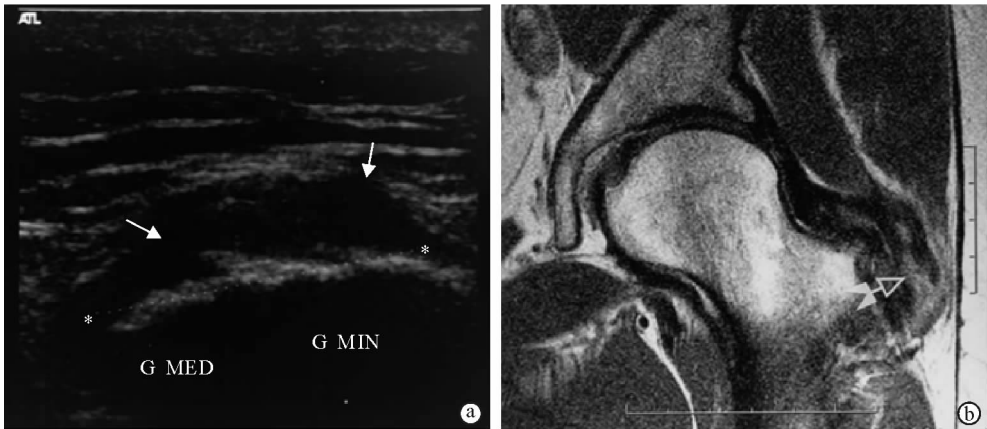


图 1 GTPS 典型影像表现 54 岁女性患者,臀中肌及臀小肌全层撕裂。超声图像示臀中肌及臀小肌附着处(箭头所示)有大片缺陷回声(2 个星号之间)(a),MRI 图像示臀肌肌腱撕裂并回缩(箭头所示)(b)<sup>[3]</sup>

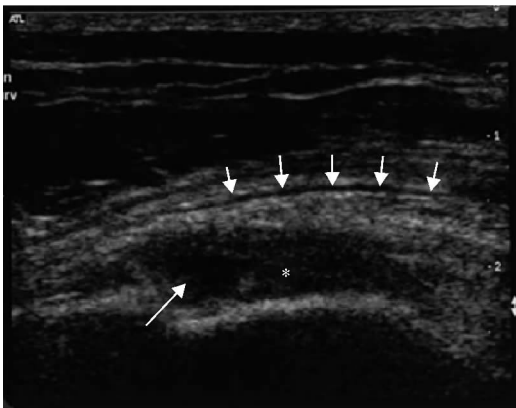


图 2 GTPS 典型影像表现 58 岁女性患者,超声图像示臀中肌肌腱增大(星号处),前方有低回声改变(长箭头所示),大转子滑囊可见较多液体(短箭头所示)<sup>[3]</sup>

MRI 检查是诊断 GTPS 的主要影像学方法,被誉为诊断金标准<sup>[17]</sup>。MRI 图像上可清楚显现大转

子的骨性结构、肌腱附着处和滑囊,且可区分臀肌肌腱与其他附着于大转子的肌腱(如梨状肌、闭孔内肌、闭孔外肌)。大转子的前侧面在轴位上显现最清楚,并可见臀小肌肌腱附着处;大转子的外侧面被臀中肌覆盖,于冠状位及斜冠状位上可见;大转子的后上侧面于矢状位及冠状位可见臀中肌肌腱附着处。大部分人的大转子周围可见 3 个滑囊:大转子滑囊、臀中肌转子滑囊、臀小肌转子滑囊。其中大转子滑囊最大,位于臀大肌、髂胫束及臀小肌之间,轴位上显像最清晰。当有液体渗出时,臀中肌转子滑囊可在 MRI 图像上显像,冠状位最清晰。臀小肌转子滑囊位于前方,在臀小肌肌腱附着处内侧,轴位上显示为 1 条低信号的实线<sup>[18]</sup>。文献报道,GTPS 假阳性率 MRI 检查高于超声检查,而假阴性率超声检查高于 MRI 检查<sup>[19]</sup>。典型影像见图 3。

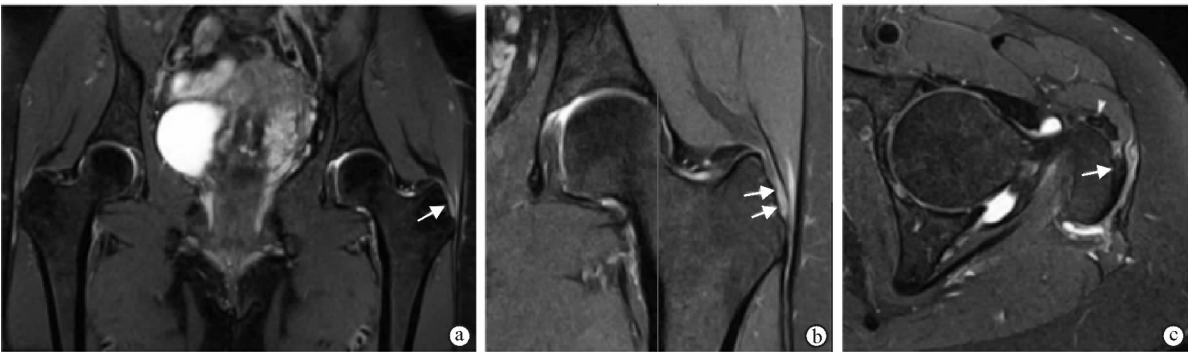


图 3 GTPS 典型 MRI 图像 53 岁女性患者 a. 双髋关节对比可见单侧臀中肌肌腱炎(箭头所示) b. 臀中肌肌腱炎(箭头处) c. 臀中肌肌腱炎(箭头处)<sup>[20]</sup>

### 3 治疗

#### 3.1 非手术治疗

##### 3.1.1 糖皮质激素局部注射

糖皮质激素局部注射是治疗 GTPS 常用方法之一,通常可短期缓解疼痛,然而中长期疗效欠佳。1 项临床随机对照试验(RCT)中,治疗组接受单次糖皮质激素联合利多卡因注射,对照组仅在疼痛加重时口服非甾体抗炎药。结果显示,治疗后 6 个月内糖皮质激素注射组的疗效较显著,但第 6 个月至随访 1 年时两组疗效无明显差异<sup>[21]</sup>。Labrosse 等<sup>[22]</sup>报道,54 例髌关节外侧疼痛患者在超声引导下行糖皮质激素注射治疗,治疗后 1 个月患者疼痛减轻 50%,生活质量(Qol)评分改善 72%。而 Nissen 等<sup>[23]</sup>进行的 1 项 RCT 研究将 46 例 GTPS 患者随机分为两组,一组予糖皮质激素联合利多卡因注射,另一组予生理盐水注射作为安慰剂对照,均在超声引导下注射入转子周围滑囊或肌腱表层,治疗后 1 个月、3 个月、6 个月两组患者疗效均无显著差异。

此外,糖皮质激素重复使用可能带来许多风险,而治疗后患者疼痛复发反映出其无法解决 GTPS 的病因问题<sup>[24]</sup>。

##### 3.1.2 富血小板血浆治疗

富血小板血浆(PRP)是血液经离心后去除血清及红细胞的血小板浓缩物,富含血小板和生长因子,可以促进局部组织愈合。PRP 在骨关节疾病中应用日趋广泛,主要用于肩袖损伤、膝关节骨关节炎及肌腱病等的治疗中,近年开始用于治疗 GTPS。Fitzpatrick 等<sup>[25]</sup>进行 1 项 RCT 研究将 80 例患者分为两组,分别接受单次 PRP 与单次糖皮质激素注射治疗。他们发现,初始 6 周两组的治疗有效性相似,而 6 周后到 2 年末次随访时,PRP 组均较糖皮质激素组有更好的疗效。另外 2 项前瞻性研究也发现,PRP 与糖皮质激素在治疗后 2~3 个月的疗效相似<sup>[26-27]</sup>,不过这 2 项研究均缺少中期及长期的随访结果。

目前,PRP 治疗 GTPS 的研究仍然较少,其疗效还有待大规模临床 RCT 研究加以验证。

##### 3.1.3 冲击波治疗

冲击波可以穿透 4 cm 的软组织,具有局部镇痛及帮助肌腱愈合的作用<sup>[28]</sup>。1 项对 GTPS 患者的研究显示,给予每周 3 次放射状冲击波治疗,治疗 4 个月时患者的功能评分较运动疗法和糖皮质激素注射治疗更好,15 个月时也显著优于糖皮质激素治

疗<sup>[29]</sup>。Furia 等<sup>[30]</sup>对 GTPS 患者分别采用低能量体外放射状冲击波治疗(33 例)和传统保守治疗(33 例),并进行疗效比较。在 12 个月的随访中,接受冲击波治疗的患者 Harris 髌关节评分(HHS)更高,疼痛视觉模拟评分(VAS)更低。近期一项多中心 RCT 临床研究评估了电磁聚焦式冲击波治疗应用于 GTPS 患者的有效性和安全性。研究中 103 例患者被分为两组,一组为冲击波组,行常规冲击波治疗;另一组为假冲击波组,该组使用同样仪器,冲击波强度为仪器所能达到的最低值。研究结果显示,冲击波组患者在 2 个月时 VAS 评分从 6.3 分降低至 2.0 分,且显著低于假冲击波组(4.7 分);各项功能评分在 6 个月内始终高于假冲击波组;6 个月时冲击波组疗效优良率达 88.5%,而假冲击波组为 53.4%<sup>[31]</sup>。由此可见,不管是采用聚焦状冲击波还是放射状冲击波,对 GTPS 患者均有良好疗效,但两种方法治疗 GTPS 的比较研究尚缺乏。

#### 3.2 手术治疗

非手术治疗无效且病程持续 6~12 个月的患者可选择手术治疗,选择手术方式时须准确识别病因,根据病因选择不同手术方式。

##### 3.2.1 大转子滑囊炎 GTPS 患者

滑囊切除术、髂胫束松解术等已应用于 GTPS 治疗多年,而关节镜下手术较传统切开手术更具优势<sup>[32]</sup>。滑囊切除术常联合髂胫束松解术用于 GTPS 治疗。近期一项前瞻性 RCT 研究将 33 例患者分为两组,一组行关节镜下滑囊切除术及髂胫束松解术,另一组行关节镜下滑囊切除术、髂胫束松解术、射频消融术三者联合,治疗后两组患者的 HHS 评分均较术前明显改善,两组之间无显著差异<sup>[33]</sup>。

##### 3.2.2 髂胫束挛缩 GTPS 患者

对于因髂胫束挛缩或髂胫束与大转子摩擦而导致 GTPS 的患者,手术方式主要涉及髂胫束松解和髂胫束延长。“Z”字切口松解术于髂胫束增厚部分、大转子中心前方作一“Z”形切口,使髂胫束的厚度减少、长度增加,以削弱髂胫束与大转子间的摩擦<sup>[34-35]</sup>。Nam 等<sup>[36]</sup>报道了一种改良“Z”字切口松解术,术后平均随访 84 个月,26 例接受手术患者疼痛消失,无复发。此外,还有十字切开松解术、N 字切开松解术等术式,均取得满意疗效<sup>[37]</sup>。

##### 3.2.3 臀肌肌腱损伤 GTPS 患者

对臀肌损伤采用关节镜下缝合或切开缝合已有许多研究报道。对于神经功能完整、脂肪浸润程度

及回缩程度较轻的患者可直接缝合,对于巨大不可修复性损伤可采用同种异体移植物或人工移植物修复。肌腱转位技术可用于脂肪浸润严重及肌腱回缩严重的病例。

Davies 等<sup>[38]</sup>报道使用铆钉对臀中肌及臀小肌进行缝合,术后患者的功能评分和肌力均得到改善,且术后 5 年未出现再次撕裂。Makridis 等<sup>[39]</sup>对 67 例髋外展肌肌腱损伤患者行双排铆钉缝合,术后随访 4.6 年。他们发现,患者疼痛较术前减轻,QoL 评分改善,但再撕裂率为 16%。关节镜下肌腱缝合对臀肌肌腱全层撕裂或非全层撕裂患者均有良好疗效。Chandrasekaran 等<sup>[40]</sup>报道,34 例接受关节镜下双排修复的全层和非全层臀肌撕裂患者,2 年后 VAS 评分从术前的 6.6 分降至 2.4 分,各项活动评分均显著上升,无再次撕裂。

与肩袖修补术一样,臀肌肌腱缝合方式也有单排与双排之争。一项生物力学研究表明,与单排缝合相比,双排缝合的肌腱覆盖范围更广,能承受更高的载荷<sup>[41]</sup>。最近的 2 项系统综述研究显示,切开缝合与关节镜下缝合患者的术后疼痛评分和功能评分均相似,但切开缝合患者并发症发生率及再撕裂率均更高<sup>[42-43]</sup>。

肌腱回缩及脂肪浸润严重的患者行缝合手术效果欠佳。Thaunat 等<sup>[44]</sup>对 15 例臀中肌非全层撕裂及 7 例全层撕裂患者予关节镜下缝合,术后平均随访 31.7 个月。他们发现,脂肪变性评分高的患者术后功能评分更低,而是否有全层撕裂并不影响手术效果。因此,单纯撕裂而不伴脂肪浸润为关节镜下缝合手术的适应证,当合并脂肪浸润时则须谨慎选择关节镜下手术。

Bucher 等<sup>[45]</sup>使用人工韧带对 22 例臀肌肌腱撕裂患者进行修复,术后 12 个月患者的牛津髋关节评分、SF-36 和 VAS 评分均显著改善。在另一项前瞻性研究中,行人工韧带修复的患者术后 2 年再撕裂率为 5.6%,患者满意率为 95.7%<sup>[46]</sup>。总的来说,人工韧带修复对于臀肌撕裂较严重的 GTPS 患者疗效较好。

#### 4 结语

GTPS 是常见髋关节疾病之一,其致病因素包括大转子滑囊炎症、臀肌肌腱病或损伤、臀肌挛缩等,准确识别 GTPS 病因是有效治疗的基础。保守治疗依然是主要治疗方法,但对于经久不愈及影像学检查确定损伤明显的患者应考虑手术治疗。选择

手术术式时需要综合考虑潜在病因、损伤程度、患者耐受情况,总的治疗原则应是阶梯式、递进式的。

#### 参 考 文 献

- [1] Segal NA, Felson DT, Torner JC, et al. Greater trochanteric pain syndrome: epidemiology and associated factors[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2007, 88(8): 988-992.
- [2] Goldman L, Land EV, Adsit MH, et al. Hip stability may influence the development of greater trochanteric pain syndrome: a case-control study of consecutive patients[J]. Orthop J Sports Med, 2020, 8(11): 2325967120958699.
- [3] French HP, Woodley SJ, Fearon A, et al. Physiotherapy management of greater trochanteric pain syndrome (GTPS): an international survey of current physiotherapy practice[J]. Physiotherapy, 2020, 109: 111-120.
- [4] Dienst M, Seil R, Kohn DM. Safe arthroscopic access to the central compartment of the hip[J]. Arthroscopy, 2005, 21(12): 1510-1514.
- [5] Kingzett-Taylor A, Tirman PF, Feller J, et al. Tendinosis and tears of gluteus medius and minimus muscles as a cause of hip pain: Mr imaging findings[J]. AJR Am J Roentgenol, 1999, 173(4): 1123-1126.
- [6] Kong A, van der Vliet A, Zadow S. MRI and US of gluteal tendinopathy in greater trochanteric pain syndrome[J]. Eur Radiol, 2007, 17(7): 1772-1783.
- [7] Bhabra G, Wang A, Ebert JR, et al. Lateral elbow tendinopathy: development of a pathophysiology-based treatment algorithm[J]. Orthop J Sports Med, 2016, 4(11): 2325967116670635.
- [8] Speers CJ, Bhogal GS. Greater trochanteric pain syndrome: a review of diagnosis and management in general practice[J]. Br J Gen Pract, 2017, 67(663): 479-480.
- [9] Ganderton C, Semciw A, Cook J, et al. Demystifying the clinical diagnosis of greater trochanteric pain syndrome in women[J]. J Womens Health (Larchmt), 2017, 26(6): 633-643.
- [10] Grimaldi A, Mellor R, Nicolson P, et al. Utility of clinical tests to diagnose MRI-confirmed gluteal tendinopathy in patients presenting with lateral hip pain[J]. Br J Sports Med, 2017, 51(6): 519-524.
- [11] Bunker TD, Esler CN, Leach WJ. Rotator-cuff tear off the hip[J]. J Bone Joint Surg Br, 1997, 173: 351-353.
- [12] Ho GW, Howard TM. Greater trochanteric pain syndrome: more than bursitis and iliotibial tract friction[J]. Curr Sports Med Rep, 2012, 11(5): 232-238.
- [13] Connell D, Bass C, Sykes CA, et al. Sonographic evaluation of gluteus medius and minimus tendinopathy[J]. Eur Radiol, 2003, 13(6): 1339-1347.
- [14] Ruta S, Quiroz C, Marin J, et al. Ultrasound evaluation of the greater trochanter pain syndrome: bursitis or tendinopathy?[J]. J Clin Rheumatol, 2015, 21(2): 99-101.

- [15] Docking SI, Cook J, Chen S, et al. Identification and differentiation of gluteus medius tendon pathology using ultrasound and magnetic resonance imaging [J]. *Musculoskelet Sci Pract*, 2019, 41: 1-5.
- [16] Hilligsøe M, Rathleff MS, Olesen JL. Ultrasound definitions and findings in greater trochanteric pain syndrome: a systematic review[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2020, 46(7): 1584-1598.
- [17] Woodley SJ, Nicholson HD, Livingstone V, et al. Lateral hip pain: findings from magnetic resonance imaging and clinical examination[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2008, 38(6): 313-328.
- [18] Cvitanic O, Henzie G, Skezas N, et al. MRI diagnosis of tears of the hip abductor tendons (gluteus medius and gluteus minimus)[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182(1): 137-143.
- [19] Fearon AM, Scarvell JM, Neeman T, et al. Greater trochanteric pain syndrome: defining the syndrome[J]. *Br J Sports Med*, 2013, 47(10): 649-653.
- [20] Jacobson JA, Yablon CM, Henning PT, et al. Greater trochanteric pain syndrome: percutaneous tendon fenestration versus platelet-rich plasma injection for treatment of gluteal tendinosis[J]. *J Ultrasound Med*, 2016, 35(11): 2413-2420.
- [21] Brinks A, van Rijn RM, Willemsen SP, et al. Corticosteroid injections for greater trochanteric pain syndrome: a randomized controlled trial in primary care [J]. *Ann Fam Med*, 2011, 9(3): 226-234.
- [22] Labrosse JM, Cardinal E, Leduc BE, et al. Effectiveness of ultrasound-guided corticosteroid injection for the treatment of gluteus medius tendinopathy[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 194(1): 202-206.
- [23] Nissen MJ, Brulhart L, Faundez A, et al. Glucocorticoid injections for greater trochanteric pain syndrome: a randomised double-blind placebo-controlled (GLUTEAL) trial[J]. *Clin Rheumatol*, 2019, 38(3): 647-655.
- [24] Rio E, Moseley L, Purdam C, et al. The pain of tendinopathy: physiological or pathophysiological? [J]. *Sports Med*, 2014, 44(1): 9-23.
- [25] Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'donnell J, et al. Leucocyte-rich platelet-rich plasma treatment of gluteus medius and minimus tendinopathy: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47(5): 1130-1137.
- [26] Ribeiro AG, Ricioli W Junior, Silva AR, et al. PRP in the treatment of trochanteric syndrome: a pilot study[J]. *Acta Ortop Bras*, 2016, 24(4): 208-212.
- [27] Wu WL, Bamodu OA, Wang YH, et al. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) alleviates pain, enhances erectile function and improves quality of life in patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(16): 3602.
- [28] van DH, Zwerver J, Hamstra M, et al. No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, 22(9): 2026-2032.
- [29] Rompe JD, Segal NA, Cacchio A, et al. Home training, local corticosteroid injection, or radial shock wave therapy for greater trochanter pain syndrome[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(10): 1981-1990.
- [30] Furia JP, Rompe JD, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for greater trochanteric pain syndrome[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(9): 1806-1813.
- [31] Ramon S, Russo S, Santoboni F, et al. Focused shockwave treatment for greater trochanteric pain syndrome: a multicenter, randomized, controlled clinical trial[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 102(15): 1305-1311.
- [32] Govaert LH, van Dijk CN, Zeegers AV, et al. Endoscopic bursectomy and iliotibial tract release as a treatment for refractory greater trochanteric pain syndrome: a new endoscopic approach with early results[J]. *Arthrosc Tech*, 2012, 1(2): e161-e164.
- [33] Blakey CM, O'donnell J, Klaber I, et al. Radiofrequency microdebridement as an adjunct to arthroscopic surgical treatment for recalcitrant gluteal tendinopathy: a double-blind, randomized controlled trial[J]. *Orthop J Sports Med*, 2020, 8(1): 2325967119895602.
- [34] Brignall CG, Stainsby GD. The snapping hip. Treatment by Z-plasty[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1991, 73(2): 253-254.
- [35] Provencher MT, Hofmeister EP, Muldoon MP. The surgical treatment of external coxa saltans (the snapping hip) by Z-plasty of the iliotibial band[J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32(2): 470-476.
- [36] Nam KW, Yoo JJ, Koo KH, et al. A modified Z-plasty technique for severe tightness of the gluteus maximus[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2011, 21(1): 85-89.
- [37] Redmond JM, Chen AW, Domb BG. Greater trochanteric pain syndrome[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2016, 24(4): 231-240.
- [38] Davies JF, Stiehl JB, Davies JA, et al. Surgical treatment of hip abductor tendon tears[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(15): 1420-1425.
- [39] Makridis KG, Lequesne M, Bard H, et al. Clinical and MRI results in 67 patients operated for gluteus medius and minimus tendon tears with a median follow-up of 4.6 years [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2014, 100(8): 849-853.
- [40] Chandrasekaran S, Gui C, Hutchinson MR, et al. Outcomes of endoscopic gluteus medius repair: study of thirty-four patients with minimum two-year follow-up[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2015, 97(16): 1340-1347.

[41] Kahlenberg CA, Nwachukwu B, Jahandar H, et al. Single-versus double-row repair of hip abductor tears: a biomechanical matched cadaver study [J]. Arthroscopy, 2019, 35(3): 818-823.

[42] Alpaugh K, Chilelli BJ, Xu S, et al. Outcomes after primary open or endoscopic abductor tendon repair in the hip: a systematic review of the literature[J]. Arthroscopy, 2015, 31(3): 530-540.

[43] Chandrasekaran S, Lodhia P, Gui C, et al. Outcomes of open versus endoscopic repair of abductor muscle tears of the hip: a systematic review[J]. Arthroscopy, 2015, 31(10): 2057-67. e2.

[44] Thaunat M, Clowez G, Desseaux A, et al. Influence of muscle fatty degeneration on functional outcomes after endoscopic gluteus medius repair[J]. Arthroscopy, 2018, 34(6): 1816-1824.

[45] Bucher T, Darcy P, Ebert JR, et al. Gluteal tendon repair augmented with a synthetic ligament: surgical technique and a case series[J]. Hip Int, 2014, 24(2): 187-193.

[46] Ebert JR, Brogan K, Janes GC. A prospective 2-year clinical evaluation of augmented hip abductor tendon repair [J]. Orthop J Sports Med, 2020, 8(1): 2325967119897881.

(收稿日期:2021-05-27)  
(本文编辑:杨晓娟)

(上接第 274 页)

[37] Cimerman M, Kristan A, Jug M, et al. Fractures of the acetabulum: from yesterday to tomorrow[J]. Int Orthop, 2021, 45(4): 1057-1064.

[38] Luengo-Alonso G, Ibarguen ANT, Peinado MA, et al. Predictor variables in acetabular fractures surgically treated [J]. Injury, 2021, 52(Suppl 4): S27-S31.

(收稿日期:2021-06-03)  
(本文编辑:杨晓娟)