

髋臼盂唇损伤修复的研究进展

彭 强*, 陈铁柱#, 陈宏文, 贺垠浩

湖南省人民医院(湖南师范大学第一附属医院)骨关节与运动医学科, 湖南 长沙

收稿日期: 2024年8月14日; 录用日期: 2024年9月7日; 发布日期: 2024年9月14日

摘 要

髋臼盂唇位于髋关节内, 是附着在骨性髋臼边缘的纤维软骨环, 是维持髋关节功能的重要结构, 盂唇损伤后将改变髋关节的生物力学机制, 引起关节不稳, 最终导致骨性关节炎的发生。因影像技术的发展及全民运动的普及, 髋臼盂唇损伤在年轻人的发病率逐渐上升, 髋臼盂唇治疗的需求得到显著的上升。随着对关节镜的运用成熟, 髋关节镜技术已经成为治疗髋臼盂唇损伤的主要手术形式, 包括: 盂唇清理术、修复术、重建术、加强术。其主要作用都是恢复盂唇的密闭性及缓解应力分布, 从而恢复髋臼功能性。因此本文主要就髋臼盂唇损伤修复进行综述。

关键词

髋臼盂唇损伤修复, 盂唇清理术, 盂唇修复术, 盂唇重建术, 盂唇加强术

Advances in the Repair of Acetabular Labral Injuries

Qiang Peng*, Tiezhu Chen#, Hongwen Chen, Yinhao He

Department of Bone, Joint and Sports Medicine, Hunan Provincial People's Hospital (First Affiliated Hospital of Hunan Normal University), Changsha Hunan

Received: Aug. 14th, 2024; accepted: Sep. 7th, 2024; published: Sep. 14th, 2024

Abstract

Background: The acetabular labrum is located in the hip joint and is a fibrocartilaginous ring attached to the bony acetabular rim, which is an important structure for maintaining the function of the hip joint. Damage to the labrum will change the biomechanical mechanism of the hip joint, causing joint instability and ultimately leading to the development of osteoarthritis. Due to the development of imaging technology and the popularity of sports among all people, the incidence of acetabular labral injury is gradually increasing among young people, and the demand for acetabular labral

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 彭强, 陈铁柱, 陈宏文, 贺垠浩. 髋臼盂唇损伤修复的研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(9): 934-941.
DOI: 10.12677/acm.2024.1492549

treatment has risen significantly. As the use of arthroscopy has matured, hip arthroscopy has become the main surgical form of treatment for acetabular labral injuries, including labral debridement, repair, reconstruction, and strengthening. The main purpose of these procedures is to restore labral confinement and relieve stress distribution, thus restoring acetabular function. Therefore, this article mainly reviews the repair of acetabular labral injury.

Keywords

Acetabular Labral Injury Repair, Labral Debridement, Labral Repair, Labral Reconstruction, Labral Reinforcement

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 髋臼盂唇的组织学与生物力学功能

髋臼盂唇是一种纤维软骨结构,包裹在髋臼周围,止于髋臼横韧带,位于髋臼前上后的 3/4 的区域。髋臼盂唇横截面形态大致呈三角形,分为软骨面、关节囊面和游缘体部。髋臼盂唇其主要功能是加深髋臼,增加髋关节的稳定性。有研究表明:髋臼盂唇具有“密封圈”机制,可使髋关节形成一个密闭空间,调节关节液压及维持关节负压[1]。髋臼血供主要来源于相邻的关节囊血管分支,包括闭孔动脉、臀上动脉和臀下动脉。髋臼盂唇微观血供来自于滑膜缘和骨性臼缘,其中盂唇软骨移行区血供最差,关节软骨面及游离缘 2/3 无血供[2]。这为髋臼盂唇损伤难以自身愈合提供了基础。随着对髋臼盂唇认识的加深,目前认为导致髋臼盂唇损伤的主要因素包括解剖结果的异常、功能异常、创伤和关节退变。临床上解剖结构异常导致的损伤最为常见,包括髋关节发育不良(DDH)和髋关节撞击综合征(FAI) [3]。大量研究表明:髋臼盂唇可较大的分配髋关节负荷和接触压力,同时增加股骨头的覆盖范围,并形成密封抽吸作用,使得髋臼内充分关节液润滑,当密封抽吸作用被破坏时,如盂唇撕裂,髋关节的生物力学将会被改变,早期可引起疼痛,最终可引起髋关节退变,发展为髋关节骨性关节炎[1] [4]。故此髋关节盂唇损伤的治疗变得尤为重要,目前来说髋关节镜下髋臼盂唇修复是治疗髋臼盂唇损伤的主要术式。

2. 关节镜

关节镜是应用于关节腔内部检查的一种内镜,通过它可以直接观察滑膜、软骨、半月板与韧带等组织。它不仅为关节疾病提供直观的诊断信息,而且已经广泛用于关节疾病的治疗,具有恢复快、创伤小、活动功能明显改善、患者满意度高等优势[5],因此得到广泛的推广。

早在 1931 年, Burman [6] 首先进行髋关节镜应用于尸体的研究,认为髋关节是一个深在的结构,关节间隙狭窄,关节囊紧张,不易进行镜下操作,因此认为髋关节不适于应用关节镜的治疗,直到近 20 年、随着髋臼的认识加深及关节镜的发展,髋关节镜得到迅速的发展,逐渐在髋臼损伤治疗过程中发挥着重要作用。有研究报道[7]:髋关节镜检查能较大程度降低并发症的降低率和恢复髋臼功能。国内也有学者论证了这一点[8],因此越来越多医师开始重视髋关节镜在髋关节疾病上的治疗效果。

3. 髋臼盂唇修复主要手术方式

3.1. 髋臼盂唇清理术

在早期髋臼盂唇损伤研究中,学者一致认为髋关节镜下髋臼盂唇清理是解决盂唇损伤的最佳选择。

其主要目的是减轻疼痛、恢复关节活动度、满足患者的日常生活需要。有研究报道该术式能缓解患者近期疼痛,提高生活质量,但成功率及远期的质量效果差强人意[9]。Lamba [10]通过对髋关节镜检查 and 盂唇清创术的 57 名患者的 59 个髋关节的前瞻性队列进行回顾性分析,最终随访发现单纯盂唇清创术导致失败率和再次手术率很高,三分之一的患者最终转为髋关节置换术,一半的患者符合再次手术或临床失败的标准。Krych, AJ [11]对 57 名行髋关节镜盂唇清理术治疗的盂唇撕裂患者进行了平均 5 年的随访,改良 Harris 髋关节评分(MHHS)平均提高了 19 分,但 45%单独关节镜盂唇清除术的患者效果较差,其中 20%需再次行手术干预,25%的患者髋关节功能评级为异常或严重异常。但 Chen [12]等人通过对 101 名髋关节盂唇损伤患者进行 5 年的随访,结果发现在某些特定条件下髋臼盂唇清除组与髋臼盂唇修复组比较,mHHS、HOS 评分及患者满意度无明显统计学差异。有部分学者认为,在某些特定条件下,关节镜下盂唇清除术可获得良好的临床效果,减少了患者手术及经济负担。但在髋臼盂唇清理术中,盂唇清理的程度一直备受争议,清理的过少,无法较好改善症状及预后,清理过度影响了髋臼盂唇“密封圈”,引起关节软骨的退化及髋关节的稳定性。只有在严格的适应症下,单纯的髋臼盂唇清理术后的髋臼盂唇仍保留“密封圈”机制,发挥正常的生物力学效应作用,才选择该术式。

3.2. 髋臼盂唇修复术

髋臼盂唇修复术是尽量保留原有盂唇组织,通过用缝线锚钉或单纯用缝线将盂唇修复至正常解剖位置或近似解剖位置,恢复其密封功能。随着对髋臼盂唇认识的加深,恢复髋臼盂唇的密封性是治疗髋臼盂唇损伤的关键,髋臼盂唇修复术能更好的恢复其抽吸密封性,故越来越多的学者开始将髋臼盂唇修复术作为治疗盂唇损伤的优选术式。而髋臼盂唇修复术的基础是髋臼盂唇存在愈合的潜在可能,Kalhor [13]等人通过 28 具人体尸体进行髋臼血管造影,研究发现:髋臼盂唇血供主要由臀上动脉和臀下动脉供应,较少由股内动脉和股外侧循环动脉供应。这为髋臼盂唇修复术提供了理论依据。

在早期的动物研究中,Philippon [14]通过对 10 只发育成熟的母羊进行单侧关节镜下盂唇修复术,经 12 周后发现羊的盂唇基本愈合。Audenaert [15]通过研究表明:所有修复的唇盂基本上都保持了三角形形状,并且基本上已经得到愈合,综上所述,髋臼盂唇存在自愈的基础,为髋臼盂唇修复术提供了理论依据。

与盂唇术清理术不同的是,盂唇修复术式尽可能的保留原盂唇组织,恢复盂唇密封性,从而更好恢复髋关节的应力分布及稳定性。Kucharik [16]等人通过对 204 名髋关节盂唇损伤的患者分为两组,其中一组(99 名)进行了盂唇修复术,另外一组(105 名)进行了盂唇清理术,随访 10 年,研究结果发现:患者中有 28 名在髋关节镜术后 10 年内转为 THA(全髋关节置换术),其中盂唇修复占 5 名,盂唇清理占 23 名。结果表明:髋臼盂唇修复术相对盂唇清理术后转化为 THA 的概率小的多。Larson [17]通过对 94 名髋关节盂唇损伤的患者分为两组,第一组(44 名):行髋臼盂唇清除术,第二组(50 名)髋臼盂唇修复术,术后随访 3.5 年,通过改良的 Harris 髋关节评分(HHS)及视觉模拟量表(VAS)来评估术前和术后疗效及疼痛缓解程度,结果发现:盂唇修复术可带来更高的 HHS 及 VAS 评分,并且其治疗效果优于清除术组。Vassalo [18]通过对 84 名盂唇损伤患者行髋关节镜下盂唇修复术,并采用改良的 Harris 髋关节评分(mHHS)进行评估。研究发现:髋关节镜下盂唇修复术后的患者早期及中期(mHHS)评分及临床效果得到显著的提升,该术式的患者满意度也得到肯定的评价[5],综上所述,髋臼盂唇修复术相对清理术而言,在术后的早、中期临床效果较显著。具体机制暂不明确,相对于清理术,修补术可能更好地恢复髋臼盂唇的抽吸密封性有关[4]。Maldonado [19]等通过对 14 项尸体生物力学研究发现:盂唇修复术在生物力学上比盂唇重建更优越。这可能与盂唇修复术能更好的恢复髋臼盂唇的抽吸密封性有关,防止了更多的液体流出,从而更好的分散应力关系。故临床医师对于髋臼盂唇损伤的患者更倾向于将盂唇修补术作为常规术式。

3.3. 髌臼盂唇重建术

当髌臼盂唇严重损伤或髌臼盂唇功能不良而无法进行缝合修补时,随着髌关节镜的发展,关节镜下髌臼盂唇重建能更好的解决这一难题。其主要目的恢复盂唇的解剖结构及密封圈效应,调整生物力学关系,缓解患者疼痛症状,避免最终发展为骨性关节炎。有研究表明:髌关节镜下采用自体移植物进行髌臼盂唇重建具有高成功率、术后并发症少、患者满意度高等优势[20]。髌臼盂唇重建移植物的选择至关重要。目前常用可选择的自体移植物包括髌胫束、局部关节囊、股薄肌、圆韧带、阔筋膜以及股四头肌腱[21]。有研究表明:理想移植物的选择应该满足符合天然髌臼盂唇的形态及功能,满足原始生物力学关系,同时容易获取,并且术后发病率低等条件[22]。Chahla [23]等人将髌胫束自体移植物作为髌臼盂唇重建的首选方法。

Ejinsman [24]通过需要关节镜下髌臼盂唇重建术的 150 名髌臼盂唇损伤患者在使用髌胫束自体移植物重建,并随访 18 个月、使用改良 Harris 髌关节评分评估,研究结果发现:改良 Harris 髌关节评分从 62 分提高到平均的 85 分,患者术后也表现出较高的满意度,并且认为年龄是盂唇重建术后满意度的重要因素之一。Philippon [20]等人通过回顾性研究也论证采用自体髌胫束进行关节镜盂唇重建后,10 年的随访,9%的髌关节盂唇重建术后转化为关节镜翻修术,27%的髌关节盂唇重建术后转换为 THA,但对于未转换为翻修及置换的患者,10 年后,平均 mHHS (改良的 Harris 髌关节评分)从术前的 60 增加至 10 年随访时的 82 ($p = 0.001$),HOS-ADL (髌关节结果评分(HOS)-日常生活活动(ADL))从 69 改善至 90 ($p = 0.004$),HOS-运动从 43 分提高到 76 分($p = 0.001$),并获得了高的满意度。对于关节间隙 > 2 毫米(目前盂唇重建的指针)的患者来说,10 年转换为翻修或 THA 的概率低至为 10%,故严格把握重建指针在治疗盂唇重建当中显得尤为重要,极大的避免后期转换为 THA 或翻修的不良后果。Geyer [25]等人通过研究也证明这点。也有学者提出盂唇重建的适应症[26]: (1) 唇缘组织的缺损: 小于 2 毫米,唇囊表面积缺损导致无法修复其密闭性; (2) 唇部的缺损; (3) 严重的唇部内部损伤; (4) 唇部的钙化。这为重建盂唇修复条件提供参考依据。

以上研究证明的自体髌胫束移植物在髌臼盂唇重建中的优势,也有研究认为:虽然自体移植组织有利于改善生物愈合,但患者同侧腿筋或髌胫束的移植物切取相关的供体部位的发病率可能相当高[27]。Rucinski [28]等通过 27 例通过同种异体肌腱移植重建修复髌臼盂唇损伤的患者,分为两类,第一类为用于重建髌臼盂唇的半月板同种异体移植物移植(MAT),第二类为用于重建髌臼盂唇的同种异体肌腱移植(TAT)。研究结果发现:与 TAT 相比,用于髌臼盂唇重建的 MAT 与更好的短期效果和成功率。研究表明:半月板同种异体移植物也可作为髌臼盂唇重建选择之一。Deng [29]通过对 21 名髌臼盂唇损伤接受关节镜下自体囊移植物重建髌臼盂唇的患者。进行回顾研究,通过记录术前和术后改良的哈里斯髌关节评分(mHHS)、髌关节结局评分(HOS)和髌关节日常生活评分-活动性(HOS-ADL),平均随访时间为 25.4 ± 1.6 个月,发现 mHHS (61.3 ± 5.5 vs. 87.5 ± 4.2 , $p < 0.001$), HOS (52.5 ± 5.1 vs. 87.3 ± 3.8 , $p < 0.001$)和 HOS-ADL ($48.5 \pm 5.8\%$ vs. $75.2 \pm 3.5\%$, $p < 0.001$)术后 6 个月的评分得到显著提升,与此同时,在后期研究发现自体囊移植物较容易获得,并且没有升高供体部位的发病率。

目前暂没有研究表明不同移植物的优劣势。有研究通过回顾性研究表明在关节镜下进行髌关节盂唇重建中,移植物类型对患者术后临床效果、并发症及成功率影响较小[30]。在动物实验研究中,Shi [31]等通过对猪髌臼盂唇重建模型中植入自体髌中肌腱进行修复,并于术后 24 周处死,对植入物进行组织学评估和基因表达分析,研究结果发现:用于髌臼盂唇重建的自体肌腱组织在 24 周时可以完全或部分填充盂唇缺损并转化为富含蛋白多糖和 1 型和 2 型胶原的纤维软骨。在后期动物研究中发现:与盂唇清除术相比,使用自体移植物的盂唇重建大大减少了 OA (骨性关节炎)的进展,这可能与自体移植物具有与天然盂

唇相似的压缩、拉伸弹量及组织特性有关[32]。随着组织工程学的发展,组织工程学也在髌白孟唇损伤得到应用, Capurro [33]实验证明了另一种微孔聚氨酯植入物在髌白标本上进行孟唇重建,通过关节内压力测量系统发现使用 PS 进行的重建将接触面积和峰值力恢复到正常状态并恢复吸力密封性,但都未谈及长期重建后的疗效,目前该研究也只运用于动物实验,缺乏临床数据支持,但利用组织工程技术治疗髌白孟唇损伤提供了新的思路。在动物实验中, Wu [34]等人通过对 18 只成熟的雄性小猪进行体内髌白孟唇重建,将动物分为三组,第一组:自体肌腱组(T 组)、第二组:多巴胺/聚乳酸-聚乙二醇(PELA)电纺组(DP 组)、第三组:多巴胺/PELA 电纺/BMP-2 组(DPB 组),通过扫描电子显微镜及组织学和免疫组织化学切片发现 DBP 组的重建组织更接近于自然的孟唇结构及更好的生物力学特性且 I、II 和 III 型胶原(分别为 COL1、COL2 和 COL3)的含量在用 DPB 支架重建的孟唇中得到较高的表达。但该研究缺乏对该复合体支架移植对孟唇重建后的密封性检测。

随着组织工程的发展,组织工程在肩及膝得到大量的研究,而相对于髌的研究相对较少,髌白孟唇是以一种纤维软骨结构,自体移植在髌白孟唇损伤临床中得到广泛应用,组织工程在髌白中应用甚少,而 3D 打印支架填充富含生长因子的干细胞被证明能很好的促进软骨的愈合,而这为髌白孟唇损伤愈合提供了新的契机和方向,目前该方向只在动物实验中得到印证,缺乏在临床中的研究。我相信随着组织工程的研究的发展,对未来髌白孟唇损伤修复带来了巨大潜能。

3.4. 髌白孟唇加强术

髌白孟唇加强术是近年来新兴的一种治疗髌白孟唇损伤的一种方式,通过清除损伤无用的孟唇结构,保留健康的孟唇组织,使用自体或者同种异体移植固定于髌白缘侧方,形成更宽厚的孟唇,恢复密封作用[35]。主要运用于出现孟唇部分清理后残存部分少量孟唇结构,这些结构无法正常维持髌关节密封功能情况下。在动物试验中: Su [36]等人通过对 36 头猪的孟唇损伤模型中,随机分为两组,第一组(18 头):使用自体移植孟唇增强(AUG)术,第二组(18 头):使用自体移植重建(RECON)术,分别于 6 周、12 周、24 周进行观察,研究结果发现:6 周时,两组的自体孟唇移植均肥厚,充分填充了孟唇缺损。第 12 周时,RECON 组的 6 个自体孟唇移植中有 3 个观察到半关节体积不足,而 AUG 组的所有自体移植均与软骨孟唇连接处保持良好整合。24 周时,RECON 组 6 个自体孟唇移植中有 2 个发现自体孟唇移植与关节侧软骨的融合不理想,这可能与关节内血管向内生长缓慢有关,而在 AUG 组中未出现这种情况。与孟唇重建相比,孟唇增强术提供了更好的组织愈合的可能性,这可能与保留了原始软骨孟唇交界处,保留了较多血管可能。在后续研究中[37],从组织学及炎性因子角度,研究发现:使用孟唇增大术(AUG 组)与对照组相比 AUG 组所有自体移植均在孟唇缺损处放置良好,24 周时观察到自体移植与残余软骨唇交界处整合良好,同时,AUG 组所有炎性细胞因子(白细胞介素(IL)-6、IL-1 β 和肿瘤坏死因子(TNF)- α)的浓度(以 pg/mL 为单位)显著低于对照组。研究表明:使用孟唇增强术的自体移植肌腱能够与天然孟唇很好地结合,从而更好的恢复其原始结构,保护其关节软骨的功能。Sign [38]等人通过使用自体囊移植物的孟唇增强术;将缝线锚从特定入口放置在髌白上,使用邻近受损的唇部组织的前缘进行重建。使用包膜组织及锚钉进行髌白边缘加强。研究发现:该技术重建技术难度较小(与同种异体移植技术相比)并可减少与自体阔筋膜移植相关的供体部位发病率。Soares [39]等人通过接受关节镜髌关节孟唇增强术并至少进行 3 年随访的患者进行回访研究发现取得了优异的中期临床效果。髌白孟唇加强术在术后早期、中期效果中得到很好的反馈,这可能跟保留了部分原来孟唇组织及恢复髌白密封性有关,但缺乏后期随访研究,是否能取代重建术还有待研究。

综上所述,髌白孟唇是由纤维软骨组成,是髌关节重要结构之一,具有分散局部应力,稳定髌关节,调节滑液平衡的功能,损伤后会在不同程度上加速髌关节退变,最终导致骨性关节炎,严重影响生活质

量。一旦明确诊断就应早干预,延缓骨性关节炎的发生。髋臼盂唇损伤的治疗包括保守治疗及手术治疗,手术治疗包括髋臼盂唇清理术、髋臼盂唇修补术和髋臼盂唇重建术,对于存在盂唇部分清理后残存部分少量盂唇结构,但无法正常维持髋关节密封功能情况下还需髋臼盂唇加强术。不同治疗方式需严格控制适应证,对于盂唇清理术适用于年龄较大、影像学或临床不稳定风险低、日常生活需求低的患者,且仅限于清理简单的周缘性撕裂等。盂唇修复术适用于盂唇损伤较轻、盂唇损伤位于盂唇软骨交界处、术中发现骨床处理后血运良好且盂唇组织无退变、组织完好的情况。而盂唇重建术适用于盂唇损伤无法修复时。在严格适应症下,以上术手方式都取得了较好的早、中期临床效果,尤以髋臼盂唇修补术、髋臼盂唇重建术明显。但远期的临床效果还得进一步观察,以及缺乏对于以上术式优缺点的横向对比的研究。

致 谢

特别感谢湖南师范大学提供的科研条件及无私帮助, 特别感谢湖南省人民医院暨湖南师范大学骨与运动关节外科组给予的学习机会及帮助。

参考文献

- [1] Philippon, M.J., Nepple, J.J., Campbell, K.J., Dornan, G.J., Jansson, K.S., LaPrade, R.F., *et al.* (2014) The Hip Fluid Seal—part I: The Effect of an Acetabular Labral Tear, Repair, Resection, and Reconstruction on Hip Fluid Pressurization. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **22**, 722-729. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2874-z>
- [2] Petersen, W., Petersen, F. and Tillmann, B. (2003) Structure and Vascularization of the Acetabular Labrum with Regard to the Pathogenesis and Healing of Labral Lesions. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, **123**, 283-288. <https://doi.org/10.1007/s00402-003-0527-7>
- [3] Reiman, M.P., Mather, R.C., Hash, T.W. and Cook, C.E. (2013) Examination of Acetabular Labral Tear: A Continued Diagnostic Challenge. *British Journal of Sports Medicine*, **48**, 311-319. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091994>
- [4] Nepple, J.J., Philippon, M.J., Campbell, K.J., Dornan, G.J., Jansson, K.S., LaPrade, R.F., *et al.* (2014) The Hip Fluid Seal—Part II: The Effect of an Acetabular Labral Tear, Repair, Resection, and Reconstruction on Hip Stability to Distraction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **22**, 730-736. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2875-y>
- [5] Ha, Y., Kim, K. and Shin, Y. (2014) Patient Satisfaction after Arthroscopic Repair of Acetabular Labral Tears. *Clinics in Orthopedic Surgery*, **6**, 159-164. <https://doi.org/10.4055/cios.2014.6.2.159>
- [6] Burman, M.S. (2001) Arthroscopy or the Direct Visualization of Joints: An Experimental Cadaver Study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **390**, 5-9. <https://doi.org/10.1097/00003086-200109000-00003>
- [7] Kautzner, J., Zeman, P., Stančák, A. and Havlas, V. (2017) Hip Arthroscopy Learning Curve: A Prospective Single-Surgeon Study. *International Orthopaedics*, **42**, 777-782. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3666-0>
- [8] 欧阳侃, 王大平, 陆伟, 等. 关节镜治疗髋臼盂唇损伤的疗效分析[J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(6): 112-115.
- [9] Byrd, J.W.T. and Jones, K.S. (2009) Hip Arthroscopy for Labral Pathology: Prospective Analysis with 10-Year Follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **25**, 365-368. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2009.02.001>
- [10] Lamba, A., Boos, A.M., Okoroha, K.R., Stuart, M.J., Levy, B.A., Krych, A.J., *et al.* (2023) Isolated Arthroscopic Debridement of Acetabular Labral Tears: High Rates of Failure and Conversion to Total Hip Arthroplasty at 13-Year Minimum Follow-Up. *The American Journal of Sports Medicine*, **52**, 18-23. <https://doi.org/10.1177/03635465231204345>
- [11] Krych, A.J., Kuzma, S.A., Kovachevich, R., Hudgens, J.L., Stuart, M.J. and Levy, B.A. (2014) Modest Mid-Term Outcomes after Isolated Arthroscopic Debridement of Acetabular Labral Tears. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **22**, 763-767. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2872-1>
- [12] Chen, A.W., Yuen, L.C., Ortiz-Declet, V., Litrenta, J., Maldonado, D.R. and Domb, B.G. (2017) Selective Debridement with Labral Preservation Using Narrow Indications in the Hip: Minimum 5-Year Outcomes with a Matched-Pair Labral Repair Control Group. *The American Journal of Sports Medicine*, **46**, 297-304. <https://doi.org/10.1177/0363546517739566>
- [13] Kalhor, M., Horowitz, K., Beck, M., Nazparvar, B. and Ganz, R. (2010) Vascular Supply to the Acetabular Labrum. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, **92**, 2570-2575. <https://doi.org/10.2106/jbjs.i.01719>
- [14] Philippon, M.J., Arnoczky, S.P. and Torrie, A. (2007) Arthroscopic Repair of the Acetabular Labrum: A Histologic Assessment of Healing in an Ovine Model. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **23**, 376-380.

- <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.01.017>
- [15] Audenaert, E.A., Dhollander, A.A.M., Forsyth, R.G., Corten, K., Verbruggen, G. and Pattyn, C. (2012) Histologic Assessment of Acetabular Labrum Healing. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **28**, 1784-1789. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.06.012>
- [16] Kucharik, M.P., Abraham, P.F., Nazal, M.R., Varady, N.H., Eberlin, C.T., Meek, W.M., et al. (2022) Arthroscopic Acetabular Labral Repair versus Labral Debridement: Long-Term Survivorship and Functional Outcomes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **10**. <https://doi.org/10.1177/23259671221109012>
- [17] Larson, C.M., Givens, M.R. and Stone, R.M. (2012) Arthroscopic Debridement versus Refixation of the Acetabular Labrum Associated with Femoroacetabular Impingement. *The American Journal of Sports Medicine*, **40**, 1015-1021. <https://doi.org/10.1177/0363546511434578>
- [18] Vassalo, C.C., Barros, A.A.G., Costa, L.P., Guedes, E.D.C. and de Andrade, M.A.P. (2018) Clinical Outcomes of Arthroscopic Repair of Acetabular Labral Tears. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, **4**, e000328. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000328>
- [19] Maldonado, D.R., Owens, J.S., George, T., Curley, A.J. and Domb, B.G. (2024) Acetabular Labral Reconstruction Does Not Demonstrate Superior Biomechanical Properties Compared to Labral Repair or Intact Native Labrum but Is Superior to Labral Excision: A Systematic Review of Cadaveric Studies. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **40**, 614-629. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.05.025>
- [20] Philippon, M.J., Arner, J.W., Crawford, M.D., Bolia, I.K. and Briggs, K.K. (2020) Acetabular Labral Reconstruction with Iliotibial Band Autograft: Outcome and Survivorship at a Minimum 10-Year Follow-Up. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **102**, 1581-1587. <https://doi.org/10.2106/jbjs.19.01499>
- [21] Lodhia, P., McConkey, M.O., Leith, J.M., Maldonado, D.R., Brick, M.J. and Domb, B.G. (2021) Graft Options in Hip Labral Reconstruction. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, **14**, 16-26. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09690-4>
- [22] DeFroda, S.F., Hanish, S., Muhammad, M., Cook, J.L. and Crist, B. (2022) Graft Options for Hip Labral Reconstruction. *JBJS Reviews*, **10**, e22.00124. <https://doi.org/10.2106/jbjs.rvw.22.00124>
- [23] Chahla, J., Soares, E., Bhatia, S., Mitchell, J.J. and Philippon, M.J. (2016) Arthroscopic Technique for Acetabular Labral Reconstruction Using Iliotibial Band Autograft. *Arthroscopy Techniques*, **5**, e671-e677. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.02.025>
- [24] Ejinsman, L. and Philippon, M.J. (2011) Arthroscopic Labral Reconstruction in the Hip Using Iliotibial Band Autograft. *Operative Techniques in Sports Medicine*, **19**, 134-139. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2010.10.004>
- [25] Geyer, M.R., Philippon, M.J., Fagrelus, T.S. and Briggs, K.K. (2013) Acetabular Labral Reconstruction with an Iliotibial Band Autograft: Outcome and Survivorship Analysis at Minimum 3-Year Follow-Up. *The American Journal of Sports Medicine*, **41**, 1750-1756. <https://doi.org/10.1177/0363546513487311>
- [26] Maldonado, D.R., Glein, R.M. and Domb, B.G. (2021) Arthroscopic Acetabular Labral Reconstruction: A Review. *Journal of Hip Preservation Surgery*, **7**, 611-620. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnab003>
- [27] Atzmon, R., Radparvar, J.R., Sharfman, Z.T., Dallich, A.A., Amar, E. and Rath, E. (2018) Graft Choices for Acetabular Labral Reconstruction. *Journal of Hip Preservation Surgery*, **5**, 329-338. <https://doi.org/10.1093/jhps/hny033>
- [28] Rucinski, K., Wissman, R., Creclius, C., DeFroda, S., Crist, B. and Cook, J. (2023) Poster 371: A Comparison of Fresh-Frozen Tendon versus Fresh Meniscus Allograft Transplantation for Acetabular Labrum Reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **11**. <https://doi.org/10.1177/2325967123s00334>
- [29] Deng, Z., Yue, J., Zheng, Y., et al. (2021) Arthroscopic Acetabular Labrum Reconstruction with Capsular Autograft: Clinical Outcome and Preliminary Results. *American Journal of Translational Research*, **13**, 13183-13191.
- [30] Rahl, M.D., LaPorte, C., Steinl, G.K., O'Connor, M., Lynch, T.S. and Menge, T.J. (2019) Outcomes after Arthroscopic Hip Labral Reconstruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, **48**, 1748-1755. <https://doi.org/10.1177/0363546519878147>
- [31] Shi, Y., Chen, L., Xu, Y., Hu, X., Ao, Y. and Wang, J. (2016) Acetabular Labral Reconstruction with Autologous Tendon Tissue in a Porcine Model: In Vivo Histological Assessment and Gene Expression Analysis of the Healing Tissue. *The American Journal of Sports Medicine*, **44**, 1031-1039. <https://doi.org/10.1177/0363546515623784>
- [32] Shi, Y., Chen, L., Xu, Y., et al. (2019) Acetabular Labral Reconstruction Using Autografts Reduces Osteoarthritis Development Compared with Labral Resection in a Porcine Model. *American Journal of Translational Research*, **11**, 2484-2495.
- [33] Capurro, B., Reina, F., Carrera, A., Monllau, J.C., Marqués-López, F., Marín-Peña, O., et al. (2022) Hip Labral Reconstruction with a Polyurethane Scaffold: Restoration of Femoroacetabular Contact Biomechanics. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **10**. <https://doi.org/10.1177/23259671221118831>
- [34] Wu, R., Gao, G., Zhang, S., Liu, R., Dong, H. and Xu, Y. (2022) BMP-2 Modified Electrospun Scaffold for Acetabular

- Labral Reconstruction Promotes Collagen Fiber Regeneration in a Porcine Model. *The American Journal of Sports Medicine*, **50**, 757-768. <https://doi.org/10.1177/03635465211066948>
- [35] Locks, R., Chahla, J., Frank, J.M., Anavian, J., Godin, J.A. and Philippon, M.J. (2017) Arthroscopic Hip Labral Augmentation Technique with Iliotibial Band Graft. *Arthroscopy Techniques*, **6**, e351-e356. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.10.001>
- [36] Su, T., Ao, Y., Yang, L. and Chen, G. (2022) The Vascularization Course of Labral Autograft and Its Effect on Tissue Healing: Acetabular Labral Augmentation versus Labral Reconstruction in a Porcine Model. *The American Journal of Sports Medicine*, **50**, 2647-2658. <https://doi.org/10.1177/03635465221108195>
- [37] Su, T., Ao, Y., Yang, L. and Chen, G. (2022) Tissue Integration and Chondroprotective Potential of Acetabular Labral Augmentation with Autograft Tendon: Study of a Porcine Model. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **105**, 435-447. <https://doi.org/10.2106/jbjs.22.00896>
- [38] Singh, H., DeFroda, S.F., Gursoy, S., Vadhera, A.S., Perry, A.K., Nho, S.J., *et al.* (2021) Hip Labral Reconstruction with Capsular Autograft Augmentation. *Arthroscopy Techniques*, **10**, e1547-e1551. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2021.02.025>
- [39] Soares, R.W., Ruzbarsky, J.J., Arner, J.W., Comfort, S.M., Briggs, K.K. and Philippon, M.J. (2022) Midterm Outcomes after Hip Labral Augmentation in Revision Hip Arthroscopy. *The American Journal of Sports Medicine*, **50**, 1299-1305. <https://doi.org/10.1177/03635465221080162>