

后外侧入路行全髋关节置换术中后方软组织修复技术的研究进展

陈 铭¹, 王 华^{2*}

¹暨南大学第二临床医学院, 广东 深圳

²深圳市人民医院(暨南大学第二临床医学院, 南方科技大学第一附属医院), 龙华分院骨科, 广东 深圳

收稿日期: 2024年12月24日; 录用日期: 2025年1月16日; 发布日期: 2025年1月30日

摘 要

背景: 在全髋关节置换术中, 后外侧入路被认为在全髋关节置换术后脱位率高于其他手术入路, 但后路软组织修复技术弥补了这一局限性。目前临床上应用的修复技术主要为经骨修复技术(TBRT)、经肌腱修复技术(TTRT)以及经锚钉修复技术(TART), 尽管目前的研究提供了充分的TBRT和TTRT修复后方软组织的结果报道, 但对于最佳的后方软组织修复技术骨科医生尚无法达成共识。本综述论述各种后方软组织修复技术的修复结果, 并且比较了TBRT与TTRT两种修复技术的修复结果。结果: 在行后入路THA中对后方软组织行TBRT与TTRT修复后方软组织对降低术后脱位率是有效的。行TBRT的有效性优于行TTRT修复。此外, 对后关节囊进行修复也能有效降低术后脱位率。

关键词

全髋关节置换术, 后方软组织修复, 脱位, 后外侧入路, 经骨修复技术, 经肌腱修复技术, 经锚钉修复技术

Research Progress of Posterior Soft Tissue Repair Techniques in Total Hip Arthroplasty with Posterolateral Approach

Ming Chen¹, Hua Wang^{2*}

¹The Second Clinical Medical College, Jinan University, Shenzhen Guangdong

²Orthopedics Department of Longhua Branch of Shenzhen People's Hospital, Shenzhen People's Hospital (The Second Clinical Medical College of Jinan University, The First Affiliated Hospital of Southern University of Science and Technology), Shenzhen Guangdong

Received: Dec. 24th, 2024; accepted: Jan. 16th, 2025; published: Jan. 30th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 陈铭, 王华. 后外侧入路行全髋关节置换术中后方软组织修复技术的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(1): 1695-1702. DOI: 10.12677/acm.2025.151227

Abstract

Background: In total hip arthroplasty, the posterolateral approach is thought to have a higher rate of dislocation after total hip arthroplasty than other surgical approaches, but posterior soft tissue repair techniques compensate for this limitation. Currently, the clinically used repair techniques are mainly through-bone repair technique (TBRT), through-tendon repair technique (TTRT), and through-anchor repair technique (TART). Although current studies have provided sufficient reports on the results of TBRT and TTRT repair of the posterior soft tissue, there is no consensus among orthopedic surgeons on the optimal technique of soft tissue repair. This review discusses the repair results of various posterior soft tissue repair techniques and compares the repair results of TBRT and TTRT repair techniques. **Results:** TBRT and TTRT in posterior soft tissue repair in posterior approach THA were effective in reducing postoperative dislocation rate. The effectiveness of TBRT is better than that of TTRT repair. In addition, the repair of the posterior joint capsule can also effectively reduce the postoperative dislocation rate.

Keywords

Total Hip Arthroplasty, Posterior Soft Tissue Repair, Dislocation, Posterolateral Approach, Through-Bone Repair, Through-Tendon Repair, Through-Anchor Repair Technique

Copyright © 2025 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. 引言

全髋关节置换术(Total hip arthroplasty, THA)是治疗终末期髋关节疾病的有效方法。在 THA 中已经实施了多种手术入路,其中后外侧入路是最常用手术入路,主要因为其对髋外展肌群损伤最小,出血量少,手术时间短,对髋臼侧与股骨近端显露更充分,学习曲线相对其他入路相对更短[1]。但与其他入路相比,其术后脱位率高于其他手术入路,Butler 等人[2]报道了行后外侧入路 THA 术后脱位率为 0%~4.7%。术后髋关节脱位对于患者个体是一种严重后果的并发症,因此降低该并发症的发生一直是骨科专家们研究的热点。根据国内外研究发现[3]-[7],术中修复髋关节囊、短旋外肌群等后方软组织能有效地降低术后脱位率的发生。基于现有的后方软组织修复技术,笔者将从现有的软组织修复现状进行详细综述,为骨科医生提供后方软组织修复方法。

手术方式: 后外侧入路(posterolateral approach, PLA)是全髋关节置换术最常采用的入路,也称为 K-L 入路、Gibson 入路。由 Kocher-Langenbeck 首次发明,之后由 Gibson 应用并得到推广[8]。行该术式需要切开髋关节后方软组织,其外层阔筋膜张肌以及后外侧方的臀大肌,中层的髋关节外旋短肌(闭孔内肌、上孖肌、下孖肌、股方肌)、梨状肌,最内层的后方髋关节囊。髋关节后方关节囊切开的方式有两种:“T”形切开发节囊或沿股骨颈纵轴方向“L”形切开,显露出下方股骨头、股骨颈及髋臼后缘。

2. 修复技术

Zhang 等人[5]在一项涉及 4594 例髋关节后路 THA 治疗的 meta 分析中表明,THA 后路入路中,与不使用软组织修复相比,使用软组织修复的脱位率更低,Harris 髋关节评分更高。目前主要的修复方法包括:经骨修复技术(through-bone repair technique, TBRT)、经肌腱修复技术(through-tendon repair technique,

TTRT)、以及经锚钉修复技术(through-anchor repair technique, TART)。

2.1. 经骨修复技术(Through-Bone Repair Technique, TBRT)

在美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS) Robinson 等人首次表明采用不可吸收缝合线将切断的短旋外肌重新连接到大转子上, 后入路患者的术后脱位率从 7.5%降低到了 1% [9]。在此之后 Weiss 和 Jacobs 主张修复短旋外肌的同时将后关节囊一并修复[10]。同年, Hedley 等人[3]首次报道了采用后入路经骨修复后方软组织的患者, 术者首先将巾钳在小转子与大转子之间的股骨后缘咬合出缝合骨孔, 用 6~8 根薇乔 1 号线将后方关节囊和肌肉重新连接到大转子后缘, 每条缝线都要穿过骨头, 接着是关节囊, 最后是短旋外肌群, 过程中识别了梨状肌肌腱并缝合在后方关节囊的上方。随后 Pellicci 和 Poss 等[11]对经骨修复技术进行了改进, 切开后方软组织时用缝线进行标记, 而后不仅仅修复后方关节囊以及短旋外肌, 还修复股方肌腹侧上方脂肪及滑囊组织, 其目的是恢复正常解剖结构并消除死腔。Pellicci 和 Poss 在股骨大转子后缘上钻孔建立骨孔, 接着使用不可吸收的 2 号 Ethibond 缝合线经过骨孔修复所有的后方软组织结构并消除死腔。使用该软组织修复技术, Pellicci 行该手术术后脱位的发生率从 4.0%下降到 0%, Poss 行该手术术后脱位的发生率从 6.2%下降到 0.8%。而后, 愈来愈多的骨科医生选择应用经骨修复技术。

2.2. 经肌腱修复技术(Through-Tendon Repair Technique, TTRT)

Dixon 等人[4]首次报道了经肌腱修复技术(TTRT), 该技术将后关节囊切开后翻开, 形成一个 2 cm 的四边形皮瓣, 假体安装完成后, 髋关节处于中立位, 以臀中肌肌腱后缘附着大转子处为缝合位点, 依次将四边形后关节囊等后方软组织重建, 通过以这种方式修复后方关节囊, 手术髋关节的内部旋转被控制在一个弹性终点, 弹性缝合部位有可能避免重建后方软组织在愈合过程中撕裂。在至少 2 年的随访中, 255 例使用 TTRT 技术进行的 THA 手术中, 髋关节脱位率仅为 0.4%。Browne 等人[12]进行了类似的研究, 该技术是用单个 5 号 Ethibond 1 号缝线将梨状肌和后关节囊缝合至前上囊和臀小肌后缘。缝线依次由外至内通过: 第一次穿过梨状肌腱和髋后上囊然后从髋前上囊内部穿过臀小肌的后上缘; 第二次从远端 1 厘米处穿过后方关节囊, 然后从前上囊内穿过臀小肌后上缘, 形成 8 字缝合。在为期平均随访时间为 1 年的 178 例患者中显示采用该修复技术的脱位率为 0.56%, Browne 等人结合研究中观察到的临床结果, 认为 TTRT 是一种安全有效的方法。

2.3. 经锚钉修复技术(Through-Anchor Repair Technique, TART)

Zhang 等人[13]报道了经锚钉修复技术(TART)。首先将梨状肌、短旋外肌在止点切断、T 行切开靠近顶端的后关节囊, 植入假体部件后复位, 用 2.3 mm 的钻头在股骨大转子后缘 1/3 至 2/3 梨状肌附着处钻孔, 孔间距约为 1.5 cm, 将双股缝线锚钉(TwinFix Ti 5.0, Smith & Nephew, Andover, MA)以 45°角插入大转子外侧凹处; 接着使用单条缝合线穿出股骨大转子后缘 1/3 处钻孔, 穿过梨状肌、闭孔内肌、上孖肌和后关节囊上方部分后穿出大转子后缘 2/3 处钻孔; 以相同的方式将另一条缝合线穿出大转子后缘 2/3 钻孔处, 穿过下孔、下孖肌、方肌和后关节囊下方部分和上孔, 接着将该两根缝合线打结至大转子外侧凹处。Zhang 等人[13]对 220 例行 TRAT 修复的 THA 患者进行了至少两年的随访, 均未发现术后脱位, 被认为是可以最大限度地减少 THA 术后早期脱位的可能性。

3. 修复效果

3.1. 单层修复与全层修复

在文献中描述了多种不同的 THA 后方软组织修复技术, Osmani 等[14]主张单层切开梨状肌、短旋外

肌群; 单层切开后关节囊。再逐次将切开的这些后方软组织单层缝合。理由是较厚的后方软组织将提高了修复质量, 有助于减少髋关节过度的内部旋转, 通过维持短旋外肌群与后关节囊的完整性来减少后路脱位的发生率。但是 Bottner 等[15]认为这种技术使得保留后关节囊短旋外肌群的最大长度变得更加困难。在当前的 MRI 研究中显示一些患者短旋外肌复合体修复失败了, 但修复的后关节囊依然完整地附着在原处, 表明了后关节囊与短旋外肌群分层修复的重要性。

3.2. 部分修复与完全修复

Kao 与 Woolson 等人[16]报道在后入路 THA 软组织修复中仅仅修复梨状肌肌腱, 切除后关节囊。术后评估修复的完整性: 其中 10 例患者中显示 8 例梨状肌肌腱修复失败, 其余 2 例患者中有 1 例发生后脱位, 由于这个结果, 该作者放弃了后入路软组织修复, 该 10 例患者中有 1 例经历了早期脱位, 故研究清楚地强调了不修复后关节囊将更容易导致早期脱位的发生。Zhou 等人[6]在一项纳入 4816 例 THA 的 Meta 分析显示, 结果显示软组织修复组的早期脱位率明显低于未修复组, HSS 评分明显高于未修复组。这与 Zhang、Sun 等人[5] [17]的 meta 分析结果一致, 说明软组织修复可能是减少髋关节脱位的有效方法。此外 Zhou 等人进行了 2 个亚组分析, 分别是只修复后关节囊和只修复短旋外肌群, 其结果显示修复后关节囊对早期脱位对预防作用显著, 而仅修复短旋外肌群对早期脱位对预防作用效果不显著, 这意味着修复后关节囊对比修复短旋外肌群有更高的修复强度, 基于此形成产生的机械阻挡效果使得修复后关节囊组的脱位率低于修复短旋外肌群组。Miranda 等人[18]的一项系统回顾显示, 在 9159 例采用后入路 THA 的患者中, 总体脱位率为 1.65% (151 例术后脱位患者)。其中 5248 例后入路 THA 患者中采用后关节囊切除, 脱位率为 2.4% (126 例术后脱位患者), 而 3902 例采用关节囊修复后入路 THA 的患者脱位率为 0.64% (仅 25 例术后脱位患者), 差异有统计学意义, 表明保留和修复关节囊对防止术后脱位有显著的影响, 保留关节囊能降低术后脱位率。

Browne 等人[12]将单根不可吸收的缝线分别修复外旋短肌群及后关节囊。其理由是该修复方式恢复了正常的解剖位置, 使得后关节囊以及短旋外肌群位于股骨大转子后缘, 消除了间隙中的死腔; 将后关节囊和梨状肌缝合至臀小肌后缘在一定程度上维持了后方软组织的动态稳定。

修复短旋外肌群和后关节囊对降低后入路 THA 脱位是有效的, 修复后关节囊对早期脱位对预防作用显著, 而仅修复短旋外肌群对早期脱位对预防作用效果不显著, 表明修复后关节囊对比修复短旋外肌群有更高的修复强度, 但目前尚无生物力学证据支持。

综上所述笔者认为建议在后入路 THA 术中对后关节囊及短旋外肌群进行分层修复与完全修复。

3.3. 经骨修复技术(Through-Bone Repair Technique, TBRT)与经肌腱修复技术(Through-Tendon Repair Technique, TTRT)

Hedley 等人[3]首次提出了 TBRT 的临床数据, 在 1986 年至 1989 年间接受手术的 259 例患者中, 只有 2 例患者发生了术后脱位, 均继发于严重创伤。Pellicci 等人[11]在使用该修复技术之前, 后入路 THA 术中仅修复短旋外肌群, 395 例 THA 患者中脱位率为 4% (16 例脱位); 使用强化的 TBRT 修复后, 395 例 THA 患者随访一年, 脱位率为 0%。Suh 等人[19]在初期后入路 THA 中未行后方软组织修复的 250 例 THA 患者中脱位率为 6.4%; 对比在使用 TBRT 修复后方软组织后其 96 例 THA 患者中脱位率降至 1%。Mihalko 与 Whiteside 等人[20]在一项生物力学研究中, 测量了三种不同后入路软组织修复条件下髋关节屈曲内旋直至发生脱位的最大扭矩以及载荷偏转曲线, 其三种后入路软组织修复方式分别为: 第一种不修复后关节囊、梨状肌肌腱及短旋外肌群, 仅缝合髂胫束与臀大肌筋膜; 第二种仅梨状肌肌腱修复, 大转子后方上方钻孔, 使用 2 号 Ethibond 缝线修复梨状肌肌腱; 第三种完全修复, 行 TBRT 修复梨状肌肌

腱、后方关节囊及短旋外肌群。结果显示：与未修复组、仅梨状肌修复组相对比，进行 TBRT 的抗扭矩力更大，载荷偏转曲线更接近正常；其次与未修复组相比，修复后入路软组织减少了髌关节内旋；并且在 90°屈曲内旋脱位后，行 TBRT 组的后方软组织保持完整，表明对后方软组织行 TBRT 是有利的，使用该技术的载荷偏转曲线更接近 THA 术前的记录，这项研究也解释了使用 TBRT 脱位率会显著降低。

Dixon 等人[4]报道了 TTRT 的临床结果，在至少 2 年的随访中，255 例使用 TTRT 技术进行的 THA 手术中，髌关节脱位率仅为 0.4%。他们认为 TTRT 相比 TBRT 更容易实施，弹性的缝合部位有可能避免重建的后方软组织再愈合过程中出现撕裂。Browne 等人[12]进行了类似的研究，与 Dixon 等人的不同之处在于他们将后关节囊、梨状肌等后方软组织重建到了臀小肌后缘，在为期平均随访时间为 1 年的 178 例患者中显示采用该修复技术的脱位率为 0.56%，认为该 TTRT 是一种安全有效的方法。Sioen 等人[21]进行了一项生物力学研究，他们测量了三种修复条件下髌关节的扭转强度和旋转角度，其三种后入路软组织修复方式分别为：第一种不修复后方软组织，第二种使用 TBRT 修复后方软组织，第三种使用 TTRT 修复后方软组织。结果表明 TBRT 组的扭转强度是未修复后方软组织组的四倍，是 TTRT 组的两倍。同时 TBRT 组的髌关节旋转角度比未修复后方软组织组的髌关节旋转角度增加了 83%，比 TTRT 组髌关节旋转角度增加了 46%。该生物力学研究表明 TBRT 修复后方软组织的机械强度优于 TTRT，TBRT 为后入路 THA 提供了优越的稳定性。Moon 等人[22]提供了可靠的 TBRT 与 TTRT 修复的临床数据，对比了两种修复技术后的失败率。其中在 167 例后入路 THA 中，87 例患者行 TBRT 修复，80 例患者行 TTRT 修复，结果显示 TBRT 组和 TTRT 组的缝合失败率分别为 18.4%和 65%。TBRT 组脱位率为 1.1%，TTRT 组脱位率为 7%。基于较低的缝合失败率和脱位率，表明 TBRT 的可靠性和有效性优于 TTRT 修复。

Sun 等人[7]进行了一项对比 TBRT 与 TTRT 两种修复方式修复后方软组织的 Meta 分析，在研究纳入 1481 例行后入路 THA 的患者。Meta 分析结果显示，与行 TTRT 组相比，TBRT 组脱位发生率差异有统计学意义(OR 0.4, 95% CI 0.22~0.73, $P = 0.003$, $I^2 = 0\%$)，并对纳入的 7 篇文献行敏感性分析，其结果表明本 Meta 分析结果未受其他因素干扰，稳定性极佳，其结果表明：与 TTRT 相比，TBRT 更有利于减少 THA 术后脱位的发生。TBRT 与 TTRT 两组中的 3 个月与 6 个月的 VAS 评分，结果显示 TTRT 与 TBRT 两组患者在 3 个月内的预后差异有统计学意义(MD = 2.82, 95% CI = -3.14 to 8.78, $P = 0.35$, $I^2 = 72\%$)，6 个月内两组间无显著统计学差异(MD = 0.12, 95% CI = -0.48 to 0.25, $P = 0.53$, $I^2 = 87\%$)。TBRT 与 TTRT 两组中的术中失血，结果显示两组间差异有统计学意义(MD = -112.38, 95% CI = -136.58 to -88.17, $P < 0.00001$, $I^2 = 76\%$)，并且选择随机效应模型对结果行 Meta 分析，最终结果表明：TBRT 对比 TTRT 其术中出血量更少。

TBRT 与 TTRT 两组中的手术时间的结果显示，两组间差异无统计学意义(MD = 1.02, 95% CI = -6.1 to 4.06, $P = 0.70$, $I^2 = 45\%$)。TBRT 与 TTRT 两组中的 3 个月以及 6 个月的 Harris 髌关节评分(HHS)，结果显示两组在 3 个月的 HHS 无显著统计学差异(MD = 2.82, 95% CI = -3.14 to 8.78, $P = 0.35$, $I^2 = 72\%$)，6 个月时的 HHS 无显著统计学差异(MD = 0.16, 95% CI = -2.06 to 2.37, $P = 0.89$, $I^2 = 78\%$)。TBRT 与 TTRT 两组中的大转子骨折率结果显示，两组间差异无统计学意义(RD = 0.00, 95% CI = -0.01 to 0.02, $P = 0.56$, $I^2 = 0\%$)。该项 Meta 分析这项荟萃分析包括 7 项研究(2 项随机对照试验和 5 项非随机对照试验)，分析了 1417 例患者(1481 髌)，比较了 TBRT 与 TTRT 两组的临床疗效。与 TTRT 对比，其 TBRT 组的术后脱位率低、术中出血量少、3 个月内 VAS 评分低，在现有证据基础上支持 TBRT 优于 TTRT。TBRT 与 TTRT 两组中大转子骨折发生率、手术时间、HHS 评分、6 个月内 VAS 评分比较，差异均无统计学意义。

在上述研究中，对后方软组织行 TBRT 与 TTRT 修复后方软组织对降低术后脱位率是有效的[3] [11] [19]，对比未修复后方软组织组，使用该两种修复技术的抗扭矩力更大、载荷偏转曲线更接近行 THA 术前状态[20]。据 Browne 等人[12]报道行 TTRT 后使后关节囊和短旋外肌群偏移其正常解剖位置，这可能

影响后方软组织的机械稳定性, 但是没有生物力学证据支持 TTRT。

综上笔者接受 Sioen 等人[21]、Moon 等人[22]以及 Sun 等人[7]的报道, 其 TBRT 修复后方软组织的机械强度优于 TTRT, 行 TBRT 修复后方软组织有较低的缝合失败率和脱位率, TBRT 的可靠性和有效性优于 TTRT 修复, TBRT 为后入路 THA 提供了优越稳定性, 因此, 笔者建议骨科医生在 THA 内经后外侧入路重建后方软组织时首先选择 TBRT。

4. 讨论

尽管 THA 术后髋关节后脱位不常见, 但对于患者个体是一种严重后果的并发症。行后外侧入路 THA 术中, 可能会使后关节囊及短旋外肌群损伤, 从而更易导致患者术后发生髋关节后脱位[15]。但研究人员已经使用 TBRT、TTRT 修复后关节囊及短旋外肌的方法来降低术后脱位率。

Zhou 等人[6]报道在大转子后钻孔会降低骨强度, 增加骨折风险。术中假体周围骨折也是非骨水泥 THA 中一种罕见的并发症。White 等人[23]在大转子后上方钻 2.7 mm 骨孔, 使用 TBRT 修复后方软组织, 在 437 例患者中, 大转子撕脱性骨折发生率为 0.9% (4 例)。Osmani 等人[14]则将大转子后上方骨孔缩小到 2.3 mm, 使用 TBRT 修复后方软组织, 在随访期间, 150 例患者未观察到发生大转子骨折。在 Sun 等人[7]的这项 Meta 分析中, 采用 TBRT 修复后方软组织组的骨孔直径不超过 2.3 mm, 未出现大转子撕脱性骨折。综上笔者认为合理的钻孔直径对骨强度没有明显影响, 骨孔足够坚固可以抵抗缝线的牵拉。一些骨科医生认为使用 TBRT 在大转子后上方钻孔可能会延长手术时间, 在 Sun 等人[7]的这项 1481 例 THA 患者的 Meta 分析中, TBRT 与 TTRT 两组在手术时间方面没有观察到明显差异, 建议在行 THA 经后外侧入路重建后方软组织时骨科医生可以首先选择 TBRT 修复。

在 Zhou 等人[6]纳入这项 4816 例 THA 的 Meta 分析中, 后方软组织修复组中发现 2 例术后坐骨神经损伤的患者以及 1 例术后感染的患者, 而在后方软组织未修复组中未出现坐骨神经损伤的患者。坐骨神经损伤可能与肌腱重建直接相关, 在这种情况下, 安全修复后方软组织是至关重要的, 需要通过谨慎的手术操作和改进的手术技术能够避免该类并发症的发生。此外, 短旋外肌群修复的方法比后关节囊修复的方法更为复杂, 不仅需要花费更多的时间, 并且存在着更高的损伤坐骨神经的风险, 但这需要在未来的研究中进一步证实。

进行后关节囊修复被证实是在一定程度上是一种安全有效地避免髋关节脱位的方法[6] [16] [18], 在充分了解后方关节囊性能后再行后关节囊修复。

5. 小结与展望

尽管目前的研究提供了充分的 TBRT 和 TTRT 修复后方软组织的结果报道, 但对于最佳的后方软组织修复技术骨科医生尚未达成共识。在上述研究中, 结果表明对后方软组织行 TBRT 与 TTRT 修复后方软组织对降低术后脱位率是有效的。两种修复方式的对比, 其结果是行 TBRT 修复后方软组织的机械强度优于 TTRT, 行 TBRT 修复后方软组织有较低的缝合失败率和脱位率, TBRT 的可靠性和有效性优于 TTRT 修复, TBRT 为后入路 THA 提供了优越的稳定性。此外, 对后关节囊进行修复被证实一定程度上是一种安全有效地避免髋关节脱位的方法, 对于后髋关节囊生物力学以及最佳的修复后关节囊方法将会是笔者未来研究的重点。

参考文献

- [1] Petis, S., Howard, J.L., Lanting, B.L. and Vasarhelyi, E.M. (2015) Surgical Approach in Primary Total Hip Arthroplasty: Anatomy, Technique and Clinical Outcomes. *Canadian Journal of Surgery*, **58**, 128-139.
<https://doi.org/10.1503/cjs.007214>

- [2] Butler, J.T., Stegelmann, S.D., Butler, J.L., Bullock, M. and M. Miller, R. (2023) Comparing Dislocation Rates by Approach Following Elective Primary Dual Mobility Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **18**, Article No. 226. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03724-6>
- [3] Hedley, A.K., Hendren, D.H. and Mead, L.P. (1990) A Posterior Approach to the Hip Joint with Complete Posterior Capsular and Muscular Repair. *The Journal of Arthroplasty*, **5**, S57-S66. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(08\)80027-7](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(08)80027-7)
- [4] Dixon, M.C., Scott, R.D., Schai, P.A. and Stamos, V. (2004) A Simple Capsulorrhaphy in a Posterior Approach for Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, **19**, 373-376. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2003.10.002>
- [5] Zhang, D., Chen, L., Peng, K., Xing, F., Wang, H. and Xiang, Z. (2015) Effectiveness and Safety of the Posterior Approach with Soft Tissue Repair for Primary Total Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, **101**, 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.10.015>
- [6] Zhou, Y., Cao, S., Li, L., Narava, M., Fu, Q. and Qian, Q. (2017) Is Soft Tissue Repair a Right Choice to Avoid Early Dislocation after THA in Posterior Approach? *BMC Surgery*, **17**, Article No. 60. <https://doi.org/10.1186/s12893-017-0212-3>
- [7] Sun, C., Zhang, X., Ma, Q., Du, R., Cai, X. and Yang, H. (2020) Transosseous versus Transmuscular Repair of the Posterior Soft Tissue in Primary Hip Arthroplasty: A Meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **15**, Article No. 547. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-02084-9>
- [8] 张壮壮, 张福康, 杨鑫, 等. 人工全髋关节置换手术入路的应用进展[J]. 中国临床研究, 2023, 36(12): 1890-1894.
- [9] Robinson, R.P., Robinson, H.J. And Salvati, E.A. (1980) Comparison of the Transtrochanteric and Posterior Approaches for Total Hip Replacement. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **147**, 143-147. <https://doi.org/10.1097/00003086-198003000-00022>
- [10] Weiss, A.C. and Jacobs, M.A. (1990) Posterior Augmentation during Closure Following Total Hip Arthroplasty. *Orthopedics*, **13**, 577-579. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19900501-17>
- [11] Pellicci, P.M., Bostrom, M. and Poss, R. (1998) Posterior Approach to Total Hip Replacement Using Enhanced Posterior Soft Tissue Repair. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **355**, 224-228. <https://doi.org/10.1097/00003086-199810000-00023>
- [12] Browne, J.A. and Pagnano, M.W. (2012) Surgical Technique: A Simple Soft-Tissue-Only Repair of the Capsule and External Rotators in Posterior-Approach THA. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, **470**, 511-515. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2113-6>
- [13] Zhang, Y., Tang, Y., Zhang, C., Zhao, X., Xie, Y. and Xu, S. (2013) Modified Posterior Soft Tissue Repair for the Prevention of Early Postoperative Dislocation in Total Hip Arthroplasty. *International Orthopaedics*, **37**, 1039-1044. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-1874-9>
- [14] Osmani, O. and Malkani, A. (2004) Posterior Capsular Repair Following Total Hip Arthroplasty: A Modified Technique. *Orthopedics*, **27**, 553-555. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-20040601-10>
- [15] Bottner, F. and Pellicci, P.M. (2006) Review: Posterior Soft Tissue Repair in Primary Total Hip Arthroplasty. *HSS Journal: The Musculoskeletal Journal of Hospital for Special Surgery*, **2**, 7-11. <https://doi.org/10.1007/s11420-005-0134-y>
- [16] Kao, J.T. and Woolson, S.T. (1992) Piriformis Tendon Repair Failure after Total Hip Replacement. *Orthopaedic Review*, **21**, 171-174.
- [17] Sun, X., Zhu, X., Zeng, Y., Zhang, H., Zeng, J., Feng, W., et al. (2020) The Effect of Posterior Capsule Repair in Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **21**, Article No. 263. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03244-y>
- [18] Miranda, L., Quaranta, M., Oliva, F., Giuliano, A. and Maffulli, N. (2021) Capsular Repair vs Capsulectomy in Total Hip Arthroplasty. *British Medical Bulletin*, **139**, 36-47. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldab011>
- [19] Suh, K.T., Park, B.G. and Choi, Y.J. (2004) A Posterior Approach to Primary Total Hip Arthroplasty with Soft Tissue Repair. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **418**, 162-167. <https://doi.org/10.1097/00003086-200401000-00026>
- [20] Mihalko, W.M. and Whiteside, L.A. (2004) Hip Mechanics after Posterior Structure Repair in Total Hip Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **420**, 194-198. <https://doi.org/10.1097/00003086-200403000-00027>
- [21] Sioen, W., Simon, J.P., Labey, L. and Van Audekercke, R. (2002) Posterior Transosseous Capsulotendinous Repair in Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, **84**, 1793-1798. <https://doi.org/10.2106/00004623-200210000-00009>
- [22] Moon, J., Kim, Y., Hwang, K., Yang, J. and Kim, Y. (2018) The Incidence of Hip Dislocation and Suture Failure According to Two Different Types of Posterior Soft Tissue Repair Techniques in Total Hip Arthroplasty: A Prospective

- Randomized Controlled Trial. *International Orthopaedics*, **42**, 2049-2056. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-3884-0>
- [23] White, R.E., Forness, T.J., Allman, J.K. and Junick, D.W. (2001) Effect of Posterior Capsular Repair on Early Dislocation in Primary Total Hip Replacement. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **393**, 163-167. <https://doi.org/10.1097/00003086-200112000-00019>