

髌股关节炎治疗选择的研究进展

周尚祯¹, 李健^{2*}

¹济宁医学院临床医学院, 山东 济宁

²济宁市第一人民医院骨关节与运动医学科, 山东 济宁

收稿日期: 2023年12月25日; 录用日期: 2024年1月19日; 发布日期: 2024年1月26日

摘要

髌股关节炎(patellofemoral osteoarthritis, PFOA)是膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)中常见的亚型, 髌股关节炎的典型临床表现为膝前痛、关节肿胀、僵硬等, 常伴有蹲、跑、上下楼梯等运动受限, 髌股外侧半脱位、股四头肌废用性萎缩等。主要病理表现为软骨变性、软骨剥脱、软骨磨损、软骨下骨硬化等。髌股关节骨关节炎作为膝骨关节炎的一种重要亚型, 髌股关节的治疗选择是一个重要的研究领域。近年来, 随着人口老龄化的加剧和运动水平的提高, 髌股关节相关疾病的发病率逐渐增加。然而, 目前对于髌股关节疾病的治疗仍存在许多挑战。因此, 对于髌股关节的治疗选择进行综述和分析具有重要意义。

关键词

膝骨关节炎, 髌股关节炎, 治疗选择

Research Progress on Treatment Options for Patellofemoral Osteoarthritis

Shangzhen Zhou¹, Jian Li^{2*}

¹School of Clinical Medicine, Jining Medical University, Jining Shandong

²Department of Osteoarthritis and Sports Medicine, Jining No. 1 People's Hospital, Jining Shandong

Received: Dec. 25th, 2023; accepted: Jan. 19th, 2024; published: Jan. 26th, 2024

Abstract

Patellofemoral osteoarthritis (PFOA) is a common subtype of knee osteoarthritis (KOA), characterized by typical clinical manifestations such as anterior knee pain, joint swelling, stiffness, and li-

*通讯作者。

文章引用: 周尚祯, 李健. 髌股关节炎治疗选择的研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(1): 1356-1361.

DOI: 10.12677/acm.2024.141196

mitted movement such as squatting, running, and going up and down stairs, lateral patellofemoral subluxation, and quadriceps atrophy. The main pathological manifestations include cartilage degeneration, cartilage peeling, cartilage wear, and subchondral bone sclerosis. Patellofemoral osteoarthritis, as an important subtype of knee osteoarthritis, is an important research field in terms of treatment options for the patellofemoral joint. In recent years, with the aggravation of population aging and the improvement of sports level, the incidence rate of patellofemoral joint related diseases has gradually increased. However, there are still many challenges in the treatment of patellofemoral joint diseases at present. Therefore, it is of great significance to review and analyze the treatment options for the patellofemoral joint.

Keywords

Knee Osteoarthritis, Patellofemoral Osteoarthritis, Treatment Options

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. 引言

髌股关节(Patellofemoral joint, PFJ)关节炎是一种不同于内侧和外侧胫股关节(Tibiofemoral joint, TFJ)关节炎的疾病,但可以同时发生。邓肯发现,最常见的类型是 TFJ 和 PFJ 病(40%),其次是单纯 PFJ 骨关节炎(24%), TFJ 骨关节炎(4%) [1]。Davis 和 McAlindon 发现,孤立性髌股关节炎的患病率为 8%~9%,女性患病率(24%)高于男性(11%) [2] [3]。在一个健康的髌股关节中,关节软骨的厚度可以达到 8 毫米,这是人体最厚的软骨[4]。屈膝增加了 PFJ 反作用力[5]。在上下楼梯时,PFJ 反作用力可以达到体重的 3 倍以上,下蹲时可以达到体重的 7~8 倍[6]。因此,患者在平坦的地面上行走通常会更舒服,而且随着上下楼梯、弓步和下蹲等活动,会导致疼痛会增加。目前报道的 PFJ OA 的危险因素包括髌骨排列不良或错位、支持韧带损伤、腓绳肌和股四头肌功能障碍、下肢排列、滑车发育不良、髌骨创伤或前交叉韧带手术。

由于大多数研究将 PFOA 和 TFOA 归为一类,很少有明确指导 PFOA 的保守治疗所以我们将回顾目前关于膝关节胫股骨关节炎的证据。目前的治疗方案包括手术治疗和非手术治疗。

2. 非手术治疗

2.1. 非药物治疗

1) 病人宣教:病人宣教为 2019 年 OARSI 和 2021 年 AAOS 指南的核心建议,建议的患者教育主题包括疾病病因、预后和管理选择,以及根据患者的健康水平和偏好制定锻炼计划。

2) 减重:AAOS 指南适度建议膝关节存在症状和体重指数 ≥ 25 的患者减肥。肥胖患者出现膝骨性关节炎症状风险为 60% [7]。Meta 分析对 4651 名患者(74.6%为女性)研究发现减轻疼痛最有效的干预措施是减肥、低卡路里饮食和适当运动。体重每减轻 1%,WOMAC (用于评估膝关节疼痛、僵硬和行动障碍程度)评分下降约 2%。

3) 体外冲击波治疗(Extracorporeal shock waves, ESWT):体外冲击波(ESWT) [8]产生声波高压波[9] [10] [11],引起细胞发生反应,从而使组织再生[12]。ESWT 通过调节炎症因子和生长因子信号来增强软骨下骨合成代谢和改善骨小梁质量[13] [14] [15] [16] [17]。最近的研究表明,在长达 6 个月的随访中,

ESWT 改善了膝骨性关节炎患者的功能(WOMAC 和视觉模拟评分) [18] [19] [20]。体外冲击波治疗过程中应用的能量通量密度是影响治疗效果的关键因素。根据 2021 年 AAOS 指南, 目前 ESWT 治疗过程中应用的参数、剂量尚未明确。需要进一步的研究来确定 ESWT 的参数、剂量和长期效果。

4) 注射治疗: 皮质类固醇是关节注射治疗中使用最广泛的形式之一。它们自 20 世纪 50 年代以来一直在使用[21]。主要有三种: 甲泼尼龙、曲安奈德和倍他米松[22]。OARSI、ACR 和 AAOS 指南支持使用关节内注射皮质类固醇作为短期缓解, 但并不建议作为长期使用。

5) 注射富含血小板血浆(Platelet-rich plasma, PRP): 富含血小板血浆(PRP)由血小板生长因子组成, 这些生长因子被认为可以促进软骨形成、细胞增殖、血管生成、细胞分化和软骨重建。在对 811 名膝关节炎患者研究中, 与 IAHA 相比, PRP 的临床效果有所改善[23]。去白细胞的 PRP 可能优于富白细胞的 PRP, 但还需要进一步的研究。

2.2. 药物治疗

1) 非甾体抗炎药(NSAIDs): 根据国际骨关节炎研究会(OARSI)美国风湿病学会(ACR) 2019 年指南和 2021 年 AAOS 指南, 局部非甾体抗炎药是膝关节炎的一线治疗药物, 因为它们对胃肠道、心血管和肾脏产生副作用的概率很低[24] [25]在存在中到重度疼痛的 OA 患者中, 非甾体抗炎药可能比乙酰氨基酚更有效。Cochrane 综述检查了 15 项随机对照试验, 5986 名参与者。目前的证据表明, 在改善膝关节和髌骨关节炎方面, 非甾体抗炎药优于对乙酰氨基酚。然而, 其仅缓解疼痛, 治疗效果不大[26]。根据 OARSI 指南, 非甾体抗炎药不推荐用于基础疾病较多的患者。年龄增加使患者更容易出现心血管、脑血管和胃肠道副作用[27] [28]。美国老年医学会(The American Geriatrics Society, AGS) 2023 年进行了更新, 审查了自上次更新(2019 年)以来公布的证据, 并做了一些修改, 其中表明年龄增加了非甾体抗炎药副作用的相对风险[29]。因此, 口服非甾体抗炎药不推荐用于 65 岁以上的患者。

2) 对乙酰氨基酚: AAOS 强烈建议使用对乙酰氨基酚。以前, 扑热息痛片是治疗轻度骨性关节炎的首选药物, 因为它价格低廉, 相对安全有效。

3) 口服止痛药: 在药物治疗中不应常规推荐口服止痛药。AAOS 强烈建议包括曲马多在内的口服止痛药不能有效改善膝骨性关节炎的疼痛或功能, 并会导致严重的不良事件。曲马多是一种双重作用的弱 μ 受体抑制剂, 具有 5-羟色胺再摄取抑制作用, 应谨慎用于老年骨性关节炎患者, 最好仅在最低有效剂量下有限持续。在 Cochrane 对 22 项随机对照试验的回顾中, 表明曲马多对骨性关节炎患者的疼痛或功能没有显著的好处。然而却有不良事件增加[30]。

4) 其他: AAOS 建议姜黄、生姜提取物、氨基葡萄糖、软骨素和维生素 D 可能有助于改善轻至中度膝骨性关节炎患者的疼痛和功能。然而这一些药物的有效性可待研究。

3. 手术治疗

手术治疗 PFJ OA 可以从关节镜下评估 PF 关节软骨开始, 以解决症状, 并评估有或没有突出的外侧骨赘的外侧软组织。如果患者的症状没有改善, 可以考虑对年龄小于 50 岁的患者或年龄大于 50 岁的活动期患者进行截骨术。对于上述治疗无效的重度 PFOA 患者, 应考虑髌股关节炎置换。随着对疾病发病机制的认识不断进步和手术技术的改进, 微创和关节置换技术得到了飞速的发展, 为治疗选择提供了更多的方案。

PFJ OA 的外科治疗在过去的十年中有了很大的发展, 现在包括一系列的治疗选择, 包括髌股关节成形术。明显活动受限的早期 PFOA 通常首先通过游离体移除和软骨成形术来解决, 以帮助改善天然髌股关节的寿命和功能。关节镜下或开放的外侧支持带延长术是治疗 PFJ 骨性关节炎非常有用的方法, 尤其

是在外侧滑车或外侧髌骨有明显骨赘的情况下。通过进行侧向延长, 使髌骨轨迹更顺畅。横向延长手术的结果好坏参半。外侧支持带延长术优于外侧松解术, 因为它能保持外侧软组织的完整性, 同时还能缓解症状, 避免医源性髌骨内侧不稳定[31]。在《髌股关节骨性关节炎的病因探讨及关节镜诊治》这篇论文中, 研究人员分析了 131 例髌股关节骨性关节炎患者的病因并进行了关节镜诊治。结果显示, 髌股关节骨性关节炎的发病原因与职业因素和不良运动行为有关。同时, 使用关节镜进行诊断的准确率达到 97.18%, 观察组接受关节镜治疗的优良率为 87.32%, 明显高于对照组的 40.85%。该研究结果表明, 关节镜可以在髌股关节骨性关节炎的诊断和治疗中具有较高的准确率和良好的临床效果。

如果在关节镜治疗下观察到髌骨滑动的并没有明显改善, 胫骨结节截骨术(TTO)可以被考虑为下一步的治疗方案。TTO 包括将髌骨肌腱的胫骨止点向前和向内侧移动, 使髌骨和滑车之间的接触力减小。最适合进行外侧延长术或 TTO 的患者年龄最好小于 50 岁, 且患有轻度至中度外侧髌股关节炎和对线不良(即 TT-TG > 15 mm)。

当患者出现广泛而严重的 PFJ 骨关节炎时, 外科治疗可以开始考虑髌股关节成形术或髌骨关节置换术。同种异体骨软骨移植(OCA)为早期 PFOA 患者提供了一种可行的治疗方法。然而, 必须强调目前 OCA 的禁忌症。最近一项专家德尔菲研究称: 患有髌骨病变或重度膝关节骨性关节炎的患者以及活动受限的患者不应采用 OCA。而对于髌骨或滑车上有大的骨软骨损伤的患者, 以及早期关节炎患者, 尤其是髌骨或滑车的一个区域有软骨缺损的患者, 可以考虑 OCA [32]。Spak 等人研究了 PFJ 骨关节炎患者采用 OCA 治疗的 10 年和 5 年存活率, 结果显示 57% 的存活率超过 10 年, 膝关节和功能评分分别提高了 46 分和 30 分[33]。在最近一项针对髌股关节软骨病变的 OCA 系统综述中, 发现 5 年生存率为 87.9%, 10 年生存率为 77.2%, 15 年生存率为 55.8%。在适当的患者群体中, PFOA 的 OCA 可以缓解症状, 存活率高, 并可以推迟对 PFA 或 TKA 的需求[34]。

髌股关节置换术(Patellofemoral Arthroplasty, PFA)已经成为 PFOA 的一种可行的治疗方法。PFA 的良好适应症为患孤立性髌股关节炎患者。PFA 比全膝关节成形术(TKA)有明显的优势, 因为患者保留了他们的胫股关节和十字韧带, 从而可以有更自然的膝关节运动。早期有对 PFA 的存在异议是因为 PFA 存在较高的假体翻修概率。最近一项比较 TKA 和 PFA 的随机对照试验表明, 在 12 个月的随访中, 这两种手术治疗孤立性 PFOA 的功能结果评分相似。此外, TKA 和 PFA 在手术相关并发症方面没有显著差异[35]。最近 Elbardey H 研究发现与 TKA 相比, PFA 在 5 年随访中显著改善了 WOMAC 评分, 减少了术后住院时间, 减少了病人住院时间, 并显著减少了失血量[36]。同样, Peng 等人进行了一项研究, 检查了 PFA 和 TKA 治疗孤立性 PFJ OA 的疗效、并发症和翻修率。共纳入 7 项研究, 包括 3 项 RCT 试验和 4 项非随机对照试验。作者发现, 与 TKA 患者相比, 在术后的前两年, 接受 PFA 的患者膝关节具有显著更高的活动度和更好的功能结果[37]。综上所述, 最近的研究表明, PFA 是一种有前途的治疗孤立性 PFOA 的方法, 可以产生显著的改善, 且并发症和翻修率相对较低。

4. 总结

PFOA 是一个具有挑战性的骨科问题, 因为它通常会影响到原本膝关节功能良好的年轻患者。与 TFOA 相比, 它具有独特的流行病学、生物力学和危险因素。非手术治疗方案包括非药物治疗(患者教育、减肥、体外冲击波治疗等)。药物治疗包括非甾体抗炎药、对乙酰氨基酚, 口服止痛药等。外科治疗 PFOA 的方法可以从关节镜下对 PF 关节软骨的评估开始, 以解决机械症状, 并评估或治疗骨赘及软组织。如果患者的症状没有改善, 可以考虑对那些年龄小于 50 岁患者进行 TTO。对于对上述治疗无效的重度 PFOA 患者, 应考虑 PFA。尽管已经有一定的研究进展, 髌股关节相关疾病的治疗仍然存在一些未解决的问题。髌股关节置换术在治疗单纯髌股关节骨性关节炎方面具有良好的临床疗效和假体远期生存率, 但仍需

要进一步改进手术方法和假体设计。髌股关节骨关节炎关节镜下治疗方面, 关节镜外科技术的发展为治疗提供了新的突破, 但治疗方法和措施的规范化仍有待提高。

因此, 未来的研究应该继续深入探讨髌股关节相关疾病的发病机制和治疗方法, 以提高患者的治疗效果和生活质量。需要进一步探索非手术治疗的研究, 改进手术治疗方法, 提高关节置换术的技术和临床应用水平, 并规范化关节镜下治疗方法。此外, 还需要加强对于髌股关节相关疾病的病因和发病机制的研究, 以寻找更有效的治疗方法和策略。这些研究的进展有助于提高髌股关节相关疾病的治疗效果和预后, 进一步填补现有研究的空白和缺口, 为临床实践提供理论依据。

参考文献

- [1] Duncan, R.C., Hay, E.M., Saklatvala, J., *et al.* (2006) Prevalence of Radiographic Osteoarthritis—It All Depends on Your Point of View. *Rheumatology (Oxford)*, **45**, 757-760. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei270>
- [2] Davies, A.P., Vince, A.S., Shepstone, L., *et al.* (2002) The Radiologic Prevalence of Patellofemoral Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **402**, 206-212. <https://doi.org/10.1097/00003086-200209000-00020>
- [3] McAlindon, T.E., Snow, S., Cooper, C., *et al.* (1992) Radiographic Patterns of Osteoarthritis of the Knee Joint in the Community: The Importance of the Patellofemoral Joint. *Annals of the Rheumatic Diseases*, **51**, 844-849. <https://doi.org/10.1136/ard.51.7.844>
- [4] Grelsamer, R.P. and Weinstein, C.H. (2001) Applied Biomechanics of the Patella. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **389**, 9-14. <https://doi.org/10.1097/00003086-200108000-00003>
- [5] Loudon, J.K. (2016) Biomechanics and Pathomechanics of the Patellofemoral Joint. *International Journal of Sports Physical Therapy*, **11**, 820-830.
- [6] Hinman, R.S. and Crossley, K.M. (2007) Patellofemoral Joint Osteoarthritis: An Important Subgroup of Knee Osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*, **46**, 1057-1062. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem114>
- [7] Panunzi, S., Maltese, S., De Gaetano, A., *et al.* (2021) Comparative Efficacy of Different Weight Loss Treatments on Knee Osteoarthritis: A Network Meta-Analysis. *Obesity Reviews*, **22**, e13230. <https://doi.org/10.1111/obr.13230>
- [8] An, S., Li, J., Xie, W., *et al.* (2020) Extracorporeal Shockwave Treatment in Knee Osteoarthritis: Therapeutic Effects and Possible Mechanism. *Bioscience Reports*, **40**, BSR20200926. <https://doi.org/10.1042/BSR20200926>
- [9] Schmitz, C., Csaszar, N.B., Milz, S., *et al.* (2015) Efficacy and Safety of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Orthopedic Conditions: A Systematic Review on Studies Listed in the PEDro Database. *British Medical Bulletin*, **116**, 115-138. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldv047>
- [10] Imamura, M., Alamino, S., Hsing, W.T., *et al.* (2017) Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy for Disabling Pain Due to Severe Primary Knee Osteoarthritis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, **49**, 54-62. <https://doi.org/10.2340/16501977-2148>
- [11] Ogden, J.A., Toth-Kischkat, A. and Schultheiss, R. (2001) Principles of Shock Wave Therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **387**, 8-17. <https://doi.org/10.1097/00003086-200106000-00003>
- [12] Wang, C.J. (2012) Extracorporeal Shockwave Therapy in Musculoskeletal Disorders. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **7**, Article No. 11. <https://doi.org/10.1186/1749-799X-7-11>
- [13] Wang, C.J., Hsu, S.L., Weng, L.H., *et al.* (2013) Extracorporeal Shockwave Therapy Shows a Number of Treatment Related Chondroprotective Effect in Osteoarthritis of the Knee in Rats. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **14**, Article No. 44. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-44>
- [14] Wang, C.J., Sun, Y.C., Wong, T., *et al.* (2012) Extracorporeal Shockwave Therapy Shows Time-Dependent Chondroprotective Effects in Osteoarthritis of the Knee in Rats. *Journal of Surgical Research*, **178**, 196-205. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.01.010>
- [15] Moretti, B., Iannone, F., Notarnicola, A., *et al.* (2008) Extracorporeal Shock Waves Down-Regulate the Expression of Interleukin-10 and Tumor Necrosis Factor-Alpha in Osteoarthritic Chondrocytes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **9**, Article No. 16. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-16>
- [16] Zhao, Z., Ji, H., Jing, R., *et al.* (2012) Extracorporeal Shock-Wave Therapy Reduces Progression of Knee Osteoarthritis in Rabbits by Reducing Nitric Oxide Level and Chondrocyte Apoptosis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, **132**, 1547-1553. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1586-4>
- [17] Wang, Y.C., Huang, H.T., Huang, P.J., *et al.* (2020) Efficacy and Safety of Extracorporeal Shockwave Therapy for Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Medicine*, **21**, 822-835. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz262>

- [18] Avendano-Coy, J., Comino-Suarez, N., Grande-Munoz, J., *et al.* (2020) Extracorporeal Shockwave Therapy Improves Pain and Function in Subjects with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *International Journal of Surgery*, **82**, 64-75. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.07.055>
- [19] Ma, H., Zhang, W., Shi, J., *et al.* (2020) The Efficacy and Safety of Extracorporeal Shockwave Therapy in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **75**, 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.01.017>
- [20] Hsieh, C.K., Chang, C.J., Liu, Z.W., *et al.* (2020) Extracorporeal Shockwave Therapy for the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Meta-Analysis. *International Orthopaedics*, **44**, 877-884. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04489-x>
- [21] Levy, D.M., Petersen, K.A., Scalley, V.M., *et al.* (2018) Injections for Knee Osteoarthritis: Corticosteroids, Viscosupplementation, Platelet-Rich Plasma, and Autologous Stem Cells. *Arthroscopy*, **34**, 1730-1743. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.02.022>
- [22] MacMahon, P.J., Eustace, S.J. and Kavanagh, E.C. (2009) Injectable Corticosteroid and Local Anesthetic Preparations: A Review for Radiologists. *Radiology*, **252**, 647-661. <https://doi.org/10.1148/radiol.2523081929>
- [23] Belk, J.W., Kraeutler, M.J., Houck, D.A., *et al.* (2021) Platelet-Rich Plasma versus Hyaluronic Acid for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Sports Medicine*, **49**, 249-260. <https://doi.org/10.1177/0363546520909397>
- [24] Bruyere, O., Honvo, G., Veronese, N., *et al.* (2019) An Updated Algorithm Recommendation for the Management of Knee Osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, **49**, 337-350. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2019.04.008>
- [25] Bannuru, R.R., Osani, M.C., Vaysbrot, E.E., *et al.* (2019) OARSI Guidelines for the Non-Surgical Management of Knee, Hip, and Polyarticular Osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, **27**, 1578-1589. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.06.011>
- [26] Towheed, T.E., Maxwell, L., Judd, M.G., *et al.* (2006) Acetaminophen for Osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2006**, CD004257. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004257.pub2>
- [27] Sostres, C., Gargallo, C.J., Arroyo, M.T., *et al.* (2010) Adverse Effects of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs, Aspirin and Coxibs) on Upper Gastrointestinal Tract. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, **24**, 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2009.11.005>
- [28] Bhala, N., Emberson, J., Patrono, C., *et al.* (2014) Coxibs and Traditional NSAIDs for Pain Relief—Authors' Reply. *The Lancet*, **383**, 122. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60017-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60017-9)
- [29] (2023) American Geriatrics Society 2023 Updated AGS Beers Criteria® for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, **71**, 2052-2081. <https://doi.org/10.1111/jgs.18372>
- [30] Hochberg, M.C., Altman, R.D., April, K.T., *et al.* (2012) American College of Rheumatology 2012 Recommendations for the Use of Nonpharmacologic and Pharmacologic Therapies in Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care & Research (Hoboken)*, **64**, 465-474. <https://doi.org/10.1002/acr.21596>
- [31] Unal, B., Hinckel, B.B., Sherman, S.L., *et al.* (2017) Comparison of Lateral Retinaculum Release and Lengthening in the Treatment of Patellofemoral Disorders. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead NJ)*, **46**, 224-228.
- [32] Chahla, J., Hinckel, B.B., Yanke, A.B., *et al.* (2020) An Expert Consensus Statement on the Management of Large Chondral and Osteochondral Defects in the Patellofemoral Joint. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **8**. <https://doi.org/10.1177/2325967120907343>
- [33] Torga, S.R. and Teitge, R.A. (2006) Fresh Osteochondral Allografts for Patellofemoral Arthritis: Long-Term Follow-Up. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **444**, 193-200. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000201152.98830.ed>
- [34] Chahla, J., Sweet, M.C., Okoroha, K.R., *et al.* (2019) Osteochondral Allograft Transplantation in the Patellofemoral Joint: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*, **47**, 3009-3018. <https://doi.org/10.1177/0363546518814236>
- [35] Joseph, M.N., Achten, J., Parsons, N.R., *et al.* (2020) The PAT Randomized Clinical Trial. *The Bone & Joint Journal*, **102-B**, 310-318. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B3.BJJ-2019-0723.R1>
- [36] Elbardesy, H., McLeod, A., Gul, R., *et al.* (2022) Midterm Results of Modern Patellofemoral Arthroplasty versus Total Knee Arthroplasty for Isolated Patellofemoral Arthritis: Systematic Review and Meta-Analysis of Comparative Studies. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, **142**, 851-859. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03882-4>
- [37] Peng, G., Liu, M., Guan, Z., *et al.* (2021) Patellofemoral Arthroplasty versus Total Knee Arthroplasty for Isolated Patellofemoral Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **16**, Article No. 264. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02414-5>