

髌膝区域依赖理论指导下膝关节疾病防治的研究进展

王盛¹, 杨智为¹, 赵阳²

(1. 苏州科技城医院, 江苏 苏州 215153;

2. 苏州市体育专业运动队管理中心, 江苏 苏州 215008)

摘要 区域依赖理论是一种能全面地看待人体, 从整体来分析、处理问题, 而不是孤立地关注出现症状的局部的研究理论。髌和膝作为人体下肢运动链的重要组成部分, 二者紧密相关, 存在区域依赖关系。为探讨髌关节结构和功能改变与膝关节疾病之间的关系, 探索对膝关节疾病进行预防和治疗的新思路, 本文对近年来髌膝区域依赖理论指导下膝关节疾病防治的研究进展进行了综述。

关键词 膝关节; 髌关节; 骨关节炎; 膝; 前交叉韧带损伤; 髌股关节疼痛; 区域依赖; 综述

膝关节疾病带来的关节疼痛和活动能力下降会对患者的日常生活造成严重影响^[1-4]。近年来, 越来越多的针对膝关节疾病的研究, 其关注点不再局限于膝关节局部, 而是将髌、膝关节作为一个整体进行研究, 以探讨髌关节结构和功能改变与膝关节疾病之间的关系, 探索对膝关节疾病进行预防和治疗的新思路。我们对区域依赖的概念进行了概述, 对髌膝区域依赖理论指导下膝关节疾病防治的研究进展进行了综述。

1 区域依赖的概念

“Regional Interdependence”的概念由 Wainner 等^[5]最先提出, 中文文献中尚无针对这一名词的统一翻译, 我们暂且根据网易词典的翻译并结合其含义, 将其译为“区域依赖”。区域依赖最初针对对身体某一区域的干预措施对远处且看似无关的区域产生了影响。随后, 对此概念的解释不断完善, 目前较为全面的解释是, 患者身体某一局部出现的主要症状可能直接或间接地与身体其他区域、系统的损伤相关, 不论该区域、系统是否靠近发生主要症状的部位^[6]。区域依赖理论是一种能全面地看待人体, 从整体来分析、处理问题, 而不是孤立地关注出现症状的局部的研究理论。髌和膝作为人体下肢运动链的重要组成部分, 二者紧密相关, 存在区域依赖。

2 髌膝区域依赖理论指导下的膝关节疾病防治研究

2.1 髌股关节疼痛 髌股关节疼痛 (patellofemoral

pain, PFP) 的临床表现特征是膝关节髌后或髌周疼痛, 可影响下肢功能, 如跑步、跳跃、上下楼梯和蹲坐等^[7-8]。研究表明, 在完成康复计划的 PFP 患者中, 80% 的人 5 年后仍有膝关节疼痛, 74% 的人体力活动减少^[9]。这可能与没有解决导致 PFP 的潜在因素有关。

PFP 是一个多因素所致的疾病, 越来越多的证据表明, 髌部因素可能与 PFP 有关^[10]。PFP 患者髌外展肌群肌力下降, 可表现为显著的髌内收^[11]。因此, 髌关节负重时, 由于股骨过度内旋, 髌股关节接触面积减小, 关节外侧应力增加, 关节软骨和软骨下骨损伤, 引起疼痛。但 Rathleff 等^[12]对 2013 年 11 月以前发表的相关文献进行了综合分析, 认为髌周肌群肌力下降是 PFP 所致的结果而不是病因。Mirzaie 等^[10]对相关文献进行分析, 发现髌内收和内旋明显、髌周肌群无力和神经肌肉损伤是 PFP 的常见表现, 认为在对 PFP 患者进行检查时, 应对髌关节运动功能、髌周肌肉性能及人体姿势的稳定性进行精确的力学评估。后续研究^[13]发现, 男性 PFP 患者在单腿站立和单腿下蹲时, 臀中肌、股内侧肌和股外侧肌的肌电图与健康男性不同, 而臀大肌的肌电图没有明显差异; 并由此认为 PFP 患者和健康人之间的肌肉募集模式是不同的。Roach 等^[14]对比了 PFP 患者和非 PFP 人群髌周肌筋膜扳机点的发生率, 发现 PFP 患者双侧臀中肌、腰方肌的肌筋膜扳机点发生率较高; 且发现对臀中肌肌筋膜扳机点进行手法松解能够缓解 PFP。Samani 等^[15]对女性 PFP 患者和健康女性的腰-骨盆-髌周肌群肌筋膜扳机点发生率进行了比较, 发现前者

明显高于后者,且 PFP 患者的腰-骨盆-髌周肌群的压痛阈值比健康人低。这些研究说明,PFP 患者可能存在髌关节受累的情况,会出现髌关节活动度改变及髌周肌力下降、肌筋膜扳机点增加。Thomson 等^[16]发现,髌外展肌和外旋肌强化训练能缓解 PFP 患者的膝关节疼痛、改善膝关节功能。但 Espí-López 等^[17]发现,干针针刺股内侧肌和股外侧肌的扳机点对 PFP 患者的症状并无缓解作用。

2.2 膝骨关节炎 膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是以关节软骨破坏为特征的膝关节退行性疾病^[18]。人体行走中 60%~80% 的负荷经由膝关节内侧间室传递,因此 KOA 又以内侧间室损伤常见^[19]。Deasy 等^[20]对相关文献进行综合分析发现,KOA 患者髌外展肌群的等长肌力和等速肌力下降,而髌内收肌群等长肌力无变化。Pohl 等^[21]观察了 15 例 KOA 中年患者和 15 名健康中年人的三维步态,发现 KOA 患者步行时髌外展肌群肌力下降 15%~21%。髌外展肌尤其是臀中肌肌力的强弱可能会影响行走时膝关节内侧间室的负荷,进而影响 KOA 的病情进展^[22-23]。Chang 等^[24]研究发现,KOA 患者初始测试时髌外展肌群肌力越强,2 年后髌股关节内侧和胫股关节外侧关节软骨损伤的风险越低,5 年后膝关节功能变差的风险也越低。因此,对 KOA 患者进行髌部肌力尤其是髌外展肌群肌力的评估,可能为 KOA 的预防和治疗提供新思路。Raghava Neelapala 等^[25]发现髌关节肌力训练对缓解 KOA 患者的膝关节疼痛、改善其身体机能具有明确的益处。Yuenyongviwat 等^[26]的研究也发现髌外展肌力训练对 KOA 患者有益。马健猛则每周 2 次、连续 2 周对 20 例 KOA 患者进行髌周肌筋膜扳机点针刺治疗,也取得了良好疗效^[27]。

2.3 前交叉韧带损伤 前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)损伤是可能改变运动员一生的事件,也是许多运动员职业生涯的终点^[28]。ACL 损伤的发生率很高,为了完善针对这种损伤的预防策略,减少由其造成的经济负担,需要更好地理解这种损伤背后的机制^[29]。虽然大多数关于 ACL 损伤的研究都集中在膝关节,但越来越多的学者认识到躯干、髌、膝、踝和足运动链的改变可能对 ACL 损伤有重要影响。

Bedi 等^[29]将 324 位足球运动员的髌关节内旋活动度与其 ACL 损伤史、手术史联系起来进行分析,发

现导致运动员髌内旋受限的股骨髌臼撞击可能增加 ACL 损伤的风险。Ellera 等^[30]通过分析非接触性 ACL 损伤足球运动员的受限侧髌关节影像,发现此类人群出现髌关节骨质异常的概率很高。ACL 损伤患者的髌关节旋转角度(包括外旋、内旋及内外旋总和)及外展角均较非 ACL 损伤者小^[31-35]。也有部分学者的研究结果与此不一致。Hertel 等^[36]的研究未发现髌关节活动度与 ACL 损伤之间有相关性。Boutris 等^[37]研究发现,ACL 撕裂与髌部旋转受限和股骨髌臼撞击有关。Nakano 等^[38]认为,髌关节活动受限和 ACL 损伤之间具有相关性已经明确,但是髌关节活动受限者中的个体未来发生 ACL 损伤的风险是否增加尚不确定。这些研究表明髌关节功能受限是 ACL 损伤发生的一个危险因素。一项为期 12 年的前瞻性研究^[39]指出,髌关节损伤预防训练能减少篮球运动员 ACL 损伤的发生率。Petushek 等^[40]的研究发现,神经肌肉训练能将 ACL 损伤的风险从 1/54 降低至 1/111,而神经肌肉训练主要指的是将下半身的力量训练(Nordic 腓绳肌训练、弓步训练和提踵训练)整合到着地稳定性训练(并脚跳或单脚跳并保持)。虽然很少有人针对 ACL 损伤进行单纯的髌关节强化训练,但有效的神经肌肉控制训练也包含了髌关节肌群的稳定性训练。

3 小 结

人体下肢是一条完整的运动链,髌、膝功能紧密相关,髌部的生物力学改变可影响行走时膝关节的负荷。髌周肌力下降、髌周肌筋膜扳机点增多与 PFP、KOA 有关,髌关节旋转活动度与 ACL 损伤有关;针刺或手法松解髌周扳机点及进行髌周肌群尤其是髌外展肌群强化训练,有助于缓解膝关节疾病患者的膝关节疼痛、改善其膝关节功能。

参考文献

- [1] LIU K, YANG D, ZAN P, et al. Preoperative low scores of Life Satisfaction Rating predicts poor outcomes after total knee arthroplasty: a prospective observational study[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 145.
- [2] CANOVAS F, DAGNEAUX L. Quality of life after total knee arthroplasty[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2018, 104(1S): S41-S46.
- [3] HUNTER D J, BIERMA-ZEINSTRAS. Osteoarthritis[J]. Lancet, 2019, 393(10182): 1745-1759.
- [4] CROSS M, SMITH E, HOY D, et al. The global burden of

- hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study [J]. *Ann Rheum Dis*, 2014, 73 (7): 1323 – 1330.
- [5] WAINNER R S, WHITMAN J M, CLELAND J A, et al. Regional interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37 (11): 658 – 660.
- [6] SUEKI D G, CLELAND J A, WAINNER R S. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications [J]. *J Man Manip Ther*, 2013, 21 (2): 90 – 102.
- [7] DOYLE E. Appraisal of clinical practice guideline: patellofemoral pain; clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the american physical therapy association [J]. *J Physiother*, 2020, 66 (2): 134.
- [8] JIN J, JONES E. Patellofemoral pain [J]. *JAMA*, 2018, 319 (4): 418.
- [9] ROACH S, SORENSON E, HEADLEY B, et al. Prevalence of myofascial trigger points in the hip in patellofemoral pain [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94 (3): 522 – 526.
- [10] MIRZAIE G, KAJBAFVALA M, RAHIMI A, et al. Altered hip mechanics and patellofemoral pain. A review of literature [J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2016, 18 (3): 215 – 221.
- [11] NOEHREN B, HAMILL J, DAVIS I. Prospective evidence for a hip etiology in patellofemoral pain [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2013, 45 (6): 1120 – 1124.
- [12] RATHLEFF M S, RATHLEFF C R, CROSSLEY K M, et al. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta – analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48 (14): 1088.
- [13] MIRZAIE G H, RAHIMI A, KAJBAFVALA M, et al. Electromyographic activity of the hip and knee muscles during functional tasks in males with and without patellofemoral pain [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2019, 23 (1): 54 – 58.
- [14] ROACH S, SORENSON E, HEADLEY B, et al. Prevalence of myofascial trigger points in the hip in patellofemoral pain [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94 (3): 522 – 526.
- [15] SAMANI M, GHAFARINEJAD F, ABOLAHARI – SHIRAZI S, et al. Prevalence and sensitivity of trigger points in lumbo – pelvic – hip muscles in patients with patellofemoral pain syndrome [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2020, 24 (1): 126 – 130.
- [16] THOMSON C, KROUWEL O, KUISMA R, et al. The outcome of hip exercise in patellofemoral pain: a systematic review [J]. *Man Ther*, 2016, 26: 1 – 30.
- [17] ESPÍ – LÓPEZ G V, SERRA – AÑÓ P, VICENT – FERRANDO J, et al. Effectiveness of inclusion of dry needling in a multimodal therapy program for patellofemoral pain: a randomized parallel – group trial [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47 (6): 392 – 401.
- [18] WALLACE I J, WORTHINGTON S, FELSON D T, et al. Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid – 20th century [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2017, 114 (35): 9332 – 9336.
- [19] 周甜甜, 安丙辰, 郑洁皎. 髌关节肌康复训练治疗膝骨关节炎机制的研究进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2019, 25 (12): 1414 – 1417.
- [20] DEASY M, LEAHY E, SEMCIW A I. Hip strength deficits in people with symptomatic knee osteoarthritis: a systematic review with meta – analysis [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2016, 46 (8): 629 – 639.
- [21] POHL M B, PATEL C, WILEY J P, et al. Gait biomechanics and hip muscular strength in patients with patellofemoral osteoarthritis [J]. *Gait Posture*, 2013, 37 (3): 440 – 444.
- [22] 何静, 冯伟, 张增乔, 等. 髌外展肌强化训练改善膝骨关节炎的研究进展 [J]. *护理与康复*, 2019, 18 (12): 36 – 38.
- [23] RAGHAVA NEELAPALA Y V, BHAGAT M, SHAH P. Hip muscle strengthening for knee osteoarthritis: a systematic review of literature [J]. *J Geriatr Phys Ther*, 2020, 43 (2): 89 – 98.
- [24] CHANG A H, CHMIEL J S, ALMAGOR O, et al. Hip muscle strength and protection against structural worsening and poor function and disability outcomes in knee osteoarthritis [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2019, 27 (6): 885 – 894.
- [25] RAGHAVA NEELAPALA Y V, BHAGAT M, SHAH P. Hip muscle strengthening for knee osteoarthritis: a systematic review of literature [J]. *J Geriatr Phys Ther*, 2020, 43 (2): 89 – 98.
- [26] YUENYONGVIWAT V, DUANGMANEE S, IAMTHANAPORN K, et al. Effect of hip abductor strengthening exercises in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21 (1): 284.
- [27] 马健猛. 对膝骨性关节炎患者的髌周肌筋膜激痛点进行针刺治疗的效果观察 [J]. *当代医药论丛*, 2019, 17 (16): 91 – 92.
- [28] GANS I, RETZKY J S, JONES L C, et al. Epidemiology of

recurrent anterior cruciate ligament injuries in national collegiate athletic association sports: the injury surveillance program, 2004 – 2014 [J]. Orthop J Sports Med, 2018, 6(6):1 – 7.

- [29] BEDI A, WARREN R F, WOJTYŚ E M, et al. Restriction in hip internal rotation is associated with an increased risk of ACL injury [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(6):2024 – 2031.
- [30] ELLERA GOMES J L, PALMA H M, BECKER R. Radiographic findings in restrained hip joints associated with ACL rupture [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010, 18(11):1562 – 1567.
- [31] ELLERA GOMES J L, DE CASTRO J V, BECKER R. Decreased hip range of motion and noncontact injuries of the anterior cruciate ligament [J]. Arthroscopy, 2008, 24(9):1034 – 1037.
- [32] AMRAEE D, ALIZADEH M H, MINOONEJHAD H, et al. Predictor factors for lower extremity malalignment and non-contact anterior cruciate ligament injuries in male athletes [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25(5):1625 – 1631.
- [33] TAINAKA K, TAKIZAWA T, KOBAYASHI H, et al. Limited hip rotation and non – contact anterior cruciate ligament injury: a case – control study [J]. Knee, 2014, 21(1):86 – 90.
- [34] VANDENBERG C, CRAWFORD E A, SIBILSKY ENSELMAN E, et al. Restricted hip rotation is correlated with an increased risk for anterior cruciate ligament injury [J]. Arthroscopy, 2017, 33(2):317 – 325.

- [35] LOPES O V Jr, GOMES J L E, DE FREITAS SPINELLI L. Range of motion and radiographic analysis of the hip in patients with contact and non – contact anterior cruciate ligament injury [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(9):2868 – 2873.
- [36] HERTEL J, DORFMAN J H, BRAHAM R A. Lower extremity malalignments and anterior cruciate ligament injury history [J]. J Sports Sci Med, 2004, 3(4):220 – 225.
- [37] BOUTRIS N, BYRNE R A, DELGADO D A, et al. Is there an association between noncontact anterior cruciate ligament injuries and decreased hip internal rotation or radiographic femoroacetabular impingement? A systematic review [J]. Arthroscopy, 2018, 34(3):943 – 950.
- [38] NAKANO N, BARTLETT J, KHANDUJA V. Is restricted hip movement a risk factor for anterior cruciate ligament injury? [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2018, 26(3):1 – 6.
- [39] OMI Y, SUGIMOTO D, KURIYAMA S, et al. Effect of hip – focused injury prevention training for anterior cruciate ligament injury reduction in female basketball players: a 12 – year prospective intervention study [J]. Am J Sports Med, 2018, 46(4):852 – 861.
- [40] PETUSHEK E J, SUGIMOTO D, STOOLMILLER M, et al. Evidence – based best – practice guidelines for preventing anterior cruciate ligament injuries in young female athletes: a systematic review and meta – analysis [J]. Am J Sports Med, 2019, 47(7):1744 – 1753.

(收稿日期:2021-10-11 本文编辑:杨雅)

· 简 讯 ·

《中医正骨》2022 年广告业务范围及收费标准

■ 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍

■ 各种形式的骨伤科讯息,如书刊征订、招生启事、会议通知等

刊登位置	印刷规格	版面	每期收费标准(元)	半年收费标准(元)	全年收费标准(元)
封二	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	12 600	75 000	150 000
封三	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	11 000	67 000	134 000
封底	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	14 000	84 000	168 000
前插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	9 800	58 500	117 000
后插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文图文	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000
内文文字	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000