

· 综述 ·

运动处方在膝骨性关节炎应用的进展

钱琨, 于辰曦, 李毅, 孙水*

(山东第一医科大学附属省立医院骨关节科, 山东济南 250021)

摘要: 膝骨性关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 是常见的关节疾病, 严重影响个体健康并给医疗保障体系带来沉重负担。运动是防治 KOA 的重要方法, 但受体质差异、运动方式和强度等因素影响, 不科学的运动反而会导致 KOA 加剧。相比之下, 运动处方可在保证安全的前提下发挥运动的治疗优势。运动处方是基于患者病情和体质评估、结合个人生活方式制定的个性化运动方案, 在 KOA 的治疗中发挥缓解疼痛、改善膝关节功能等作用, 但仍有部分内容存在争议。本文总结了近年来国内外相关文献, 就运动处方在 KOA 应用的进展做一综述。

关键词: 膝关节, 骨性关节炎, 运动处方

中图分类号: R684.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 19-1773-05

Progression in application of exercise prescription for knee osteoarthritis // QIAN Kun, YU Chen-xi, LI Yi, SUN Shui. Department of Joint Surgery, Shandong Provincial Hospital, First Medical University, Jinan 250021, China

Abstract: Knee osteoarthritis (KOA) is a common joint disease that significantly affects individual health and places a heavy burden on the healthcare system. Exercise is an important method for preventing and treating KOA. However, factors such as individual physical differences, exercise methods and intensity can lead to the exacerbation of KOA when exercise is not conducted scientifically. By contrast, exercise prescription can harness the therapeutic advantages of exercise while ensuring safety. An exercise prescription is a personalized exercise plan based on patient condition and physical assessment, combined with individual lifestyle considerations. It plays a role in KOA treatment by alleviating pain, improving knee joint function, and more. Nonetheless, there are still some contentious aspects within its content. This article provides a review of recent domestic and international literature, summarizing the progress of exercise prescription application in KOA treatment.

Key words: knee, osteoarthritis, exercise prescription

膝骨性关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 是常见的退行性疾病, 60 岁以上人群中患有临床症状的 KOA 发生率高达 37%^[1, 2]。KOA 的主要体征包括关节疼痛、僵硬、活动受限和肌肉无力, 严重影响患者的生活质量^[3, 4]。目前针对该病特点常采取阶梯式治疗, 运动作为基础治疗的一部分发挥重要作用^[3]。大量证据表明, 运动可缓解 KOA 患者关节疼痛和功能障碍、降低合并症风险并推迟手术治疗时间; 也可改善术后康复效果^[5-7]。在患者体质差异、运动方式和强度等因素的影响下, 运动的临床效果存在差异, 不科学的运动反而会导致 KOA 加剧。运动处方可在保证患者安全的前提下充分发挥运动的治疗优势, 笔者总结了近年来运动处方在 KOA 应用的相关进展, 以期今后临床治疗提供参考。

1 运动处方概述

运动处方是针对特定目标而设计的个体化锻炼方案^[8]。运动处方应以患者为中心, 与患者的年龄、合并症、兴趣等相适应, 由患者和临床医师共同决定^[9, 10]。在制定运动处方时, 其内容需包括运动频率、运动强度、运动时间、运动方式、运动总量和运动进阶 6 个核心要素, 即 FITT-VP (frequency, intensity, time, type, volume and progression) 原则; 并在实践中根据反馈进行动态化调整^[9, 10]。同时, 在实施过程中强化饮食和体重管理以获得最佳疗效^[5, 11]。

2 在预防 KOA 进展中的作用

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.19.08

作者简介: 钱琨, 硕士研究生, 研究方向: 骨科学, (电话)13665411090, (电子信箱)qk17852061090@163.com

* 通信作者: 孙水, (电话)13808933938, (电子信箱)sunshui@sdfmu.edu.cn

2.1 调节促炎-抗炎平衡

炎症是 KOA 病程中的核心环节^[7]。炎症因子可破坏关节内微环境,引起关节软骨、软骨下骨、半月板和髌下脂肪垫等损伤,导致 KOA 发生^[7, 12]。科学化的运动在调节促炎-抗炎平衡方面发挥重要作用。先前研究表明,运动可抑制 IL-1 β (interleukin-1 β)、IL-6 (interleukin-6) 和 TNF- α (tumor necrosis factor- α) 等促炎因子释放并促进抗炎因子 IL-10 (interleukin-10) 分泌^[13, 14]。Estebanez 等^[15]报道,为期 8 周的运动降低了与炎症因子相关的外泌体 CD63 蛋白表达。近期研究表明,运动可促进鸢尾素 (irisin) 释放进而激活抗炎通路,降低 TLR4 (toll-like receptor 4)、MyD88 (myeloid differentiation factor 88)、MAPK (mitogen-activated protein kinase) 和 NF- κ B (nuclear factor- κ -gene binding) 表达,抑制促炎因子的产生^[16]。

2.2 缓解疼痛

运动是缓解慢性疼痛的重要方法^[3, 5], Oguz 等^[17]发现为期 6 周的运动可显著缓解 KOA 患者疼痛。据文献报道,高疼痛敏感性是 KOA 患者的重要特征^[18]。运动可使疼痛敏感性降低,这种现象被称为运动诱发痛觉减退 (exercise-induced hypoalgesia, EIH), 是内源性疼痛调节的重要途径^[19]。中至高强度有氧运动、等长运动、动态抗阻运动均可产生 EIH 效应^[18, 19]。目前 EIH 的具体机制尚不清楚, Wu 等^[19]认为 EIH 与自上而下的疼痛抑制系统有密切联系,并且运动强度在 EIH 中发挥关键作用。Zheng 等^[18]也得出类似结论,指出有氧运动的镇痛作用与运动强度相关,并涉及中枢下行伤害性抑制系统的参与。

2.3 改善肌肉质量

下肢肌力降低和肌肉质量减少是 KOA 患者的主要表现,会增加跌倒风险^[5, 7]。运动能有效增加肌肉横截面积,改善肌腱生物力学特征^[7]。运动还可通过调节 IGF-1 (insulin-like growth factor 1)、Akt/mTOR 和 Akt/FoxO3a 信号通路,抑制 TORC-1 (target of rapamycin complex 1) 表达,进而减缓衰老导致的肌肉退化,降低肌肉流失^[20]。此外,抗阻训练可促进肌卫星细胞增殖、提升肌肉收缩蛋白及线粒体蛋白合成速率,从而有助于肌纤维肥大^[21]。

下肢骨骼肌指数 (skeletal muscle mass index, SMI) 过低是 KOA 的独立危险因素, Liao 等^[21]通过前瞻性实验发现抗阻运动可提高老年 KOA 患者的 SMI, 并且结合高蛋白营养补充可更快改善下肢功

能。

2.4 保护关节软骨

软骨和软骨下骨之间存在生物学和生物力学联系,定期运动对软骨下骨丢失和骨重塑有改善作用^[7]。先前研究表明,适度机械应力可增加 TNF- β (tumor necrosis factor- β) 和 SOX9 (sex determining region Y-box 9) 等软骨基质合成因子表达^[22, 23]。Martins 等^[24]认为中等强度的有氧训练可提高 OA 大鼠模型中软骨生长因子 BDNF (brain-derived neurotrophic factor) 表达,降低 TBARS (thiobarbituric acid reactive substances) 水平,维持软骨稳态。Li 等^[25]发现,适度运动可使小鼠肠道微生物多样化,抑制与高脂饮食相关的 MMP-13 (matrix metalloproteinase-13) 和 TLR4 表达,改善与 OA 相关的软骨变性。

3 训练前评估

治疗性运动对多数人而言是安全可行的,即使是严重的 KOA 患者也可适用^[6]。尽管如此,制定运动处方时仍需对 KOA 患者进行综合评估,以预防潜在的伤害或不良事件的发生^[9]。国际骨关节炎研究学会 (Osteoarthritis Research Society International, OARSI) 强调,评估应遵循生物-心理-社会模型,内容涵盖参与运动的身体或功能限制、相关心理社会因素、整体健康水平、潜在的运动禁忌和合并症、预防措施等关键内容^[10]。如不稳定型心绞痛、难以控制的高血压、血糖异常、严重的外周血管疾病、电解质紊乱等均为运动相关禁忌^[26]。在对患者的运动风险进行评估时,经运动处方技术培训合格的人员可采用基于体力活动水平的运动风险评估模型、体能测试、体格和影像学检查、详细的运动损伤史询问等方法,以确保患者安全地参与运动^[27]。

4 运动方式的选择

目前常用的运动方式包括力量训练、有氧训练、柔韧性训练、神经肌肉训练、水上运动和身心运动。力量训练主要针对股四头肌、髌外展肌等下肢肌肉群,是改善肌力最有效的方法^[3, 6, 7]。KOA 患者可通过身体自重、阻力带或相关器械等施加阻力进行训练;常见方式包括等长训练、等速训练和等张训练^[6, 7]。有氧训练是目前最方便的运动形式,可改善 KOA 患者心血管系统健康,并在较短时间内缓解关节疼痛;适合有合并症(如 II 型糖尿病、肥胖、抑

郁症等)的KOA患者^[5, 7, 28]。其训练形式多样化,包括慢跑、骑自行车、球类运动等^[7]。柔韧性训练旨在提升关节活动范围和肌肉柔韧性,通常只作为整体运动方案的一部分^[5, 29]。神经肌肉训练强调平衡和协调性,是改善本体感觉和膝关节功能稳定性的最佳选择;适用于内翻畸形严重、TKA术后疼痛或跌倒风险较高的KOA患者^[5, 7]。当前文献集中在TKA术后患者,需对早期KOA患者更多报道^[7]。水温刺激和浮力是水上运动特有的优势,适宜的水温可使KOA患者放松,有助于缓解下肢肌肉僵硬;水的浮力可减轻膝关节负荷,使严重疼痛的KOA患者也能够参与运动^[5, 29]。水上运动的不良事件发生率低于陆上运动,更适合肥胖的KOA患者^[7]。身心运动注重呼吸控制、放松和平衡,可在改善KOA患者身体功能的同时调节其心理状态;常见的运动形式有:太极拳、八段锦、瑜伽等^[3, 5]。

不同的运动方式或组合类型往往会导致治疗效果的差异,目前仍存在分歧。Uthman等^[30]认为将力量、有氧和柔韧性运动相结合的方式对KOA患者的治疗效果最为明显。Goh等^[31]的荟萃分析发现,选择单一运动优于混合运动(将两种及以上的运动类型结合),有氧运动或身心锻炼在改善疼痛和身体功能方面最佳,混合运动改善效果最小。

5 运动强度的设定

关于运动强度的讨论仍存在争议,不同学者持有不同观点。KOA患者在运动初始阶段,应以掌握运动技能和培养依从性为主,根据FITT-VP原则,在训练中逐渐调整运动强度^[3, 5]。Multanen等^[32]对轻度KOA患者进行12个月运动干预,认为高强度训练可提高股骨颈骨密度,并且未损伤膝关节软骨。Dunlop等^[33]研究表明,每周>45 min的中等强度运动,可改善下肢功能。Messier等^[34]通过随机对照实验发现,与低强度力量训练相比,高强度训练并未在缓解疼痛或改善生物力学等方面体现出更大优势。

6 运动处方的实施

目前主要分为3种实施模式,包括家庭锻炼、一对一个体化锻炼和基于小组的锻炼。家庭锻炼的优点在于支出较少且时间灵活,但训练进度难以与其他患者保持一致^[35]。相比之下,基于小组的锻炼有助于使KOA患者掌握正确的方法并提高其依从性^[6, 29]。

近年来,数字健康技术的应用有望使更多KOA患者从运动中获益^[5]。Jonsson等^[36]通过队列研究发现,通过数字化远程运动干预,可缓解KOA患者疼痛。Hsu等^[37]的前瞻性实验表明,基于远程医疗的运动和饮食干预相结合,显著提高了肥胖KOA患者的下肢功能表现。

7 如何提高运动处方依从性

患者长期依从性差是临床治疗效果不佳的主要原因。运动引起的疼痛或不适、对运动处方的认知偏差、缺少专业指导等因素都会降低KOA患者的运动依从性^[5]。目前提高运动处方依从性方法有:目标设定、患者教育、分层训练、运动监测与随访等^[10, 29, 38]。良好的患者教育可使患者更好地理解运动的安全性和优点;分层训练有助于优化运动疗法的整体疗效,建立积极的医患关系;运动监测可使用可穿戴活动追踪器、远程医疗等数字化干预手段,且取得良好反馈^[5, 6, 38]。

8 现状与展望

近年来,运动处方在防治KOA的应用中取得显著进展,其个体化设计、多元化运动选择与数字技术的加入为KOA患者提供了更丰富的非药物保守治疗选项。目前,个体化运动处方尚处于起步阶段,其适用范围、最佳治疗参数等仍缺少统一规范和标准。此外,患者的长期依从性差是临床治疗效果不佳的主要原因,如何更好地改善KOA患者长期依从性仍有待解决。随着运动康复医学的发展和普及力度的增加,相信未来将有更多KOA患者从运动处方中获益。

参考文献

- [1] 徐伟,廖冬发,王娟,等.细胞衰老在骨关节炎中作用的研究进展[J].中国矫形外科杂志,2022,30(15):1386-1390. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.09.
Xu W, Liao DF, Wang J, et al. Research progress on the role of cellular senescence in osteoarthritis [J]. Orthop J Chin, 2022, 30(15): 1386-1390. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.09.
- [2] 刘华,李化光.膝关节骨关节炎流行病学研究进展[J].中国矫形外科杂志,2013,21(5):482-485. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2013.05.13.
Liu H, Li HG. Progress in epidemiological research on knee osteoarthritis [J]. Orthop J Chin, 2013, 21(5): 482-485. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2013.05.13.

- [3] Kong H, Wang XQ, Zhang XA. Exercise for osteoarthritis: a literature review of pathology and mechanism [J]. *Front Aging Neurosci*, 2022, 14 : 854026. DOI: 10.3389/fnagi.2022.854026.
- [4] 陈禹, 阮世强, 陈蝴蝶, 等. 膝骨性关节炎影像评级与疼痛症状相关性 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (7) : 620-624. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.07.09.
Chen Y, Ruan SQ, Chen HD, et al. Correlation between pain symptoms and radiographic grades in knee osteoarthritis [J]. *Orthop J Chin*, 2022, 30 (7) : 620-624. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.07.09.
- [5] Hinman RS, Hall M, Comensoli S, et al. Exercise & Sports Science Australia (ESSA) updated Position Statement on exercise and physical activity for people with hip/knee osteoarthritis [J]. *J Sci Med Sport*, 2023, 26 (1) : 37-45. DOI: 10.1016/j.jsams.2022.11.003.
- [6] Holden MA, Button K, Collins NJ, et al. Guidance for implementing best practice therapeutic exercise for patients with knee and hip osteoarthritis: What does the current evidence base tell us [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2021, 73 (12) : 1746-1753. DOI: 10.1002/acr.24434.
- [7] Zeng CY, Zhang ZR, Tang ZM, et al. Benefits and mechanisms of exercise training for knee osteoarthritis [J]. *Front Physiol*, 2021, 12 : 794062. DOI: 10.3389/fphys.2021.794062.
- [8] Luan X, Tian X, Zhang H, et al. Exercise as a prescription for patients with various diseases [J]. *J Sport Health Sci*, 2019, 8 (5) : 422-441. DOI: 10.1016/j.jshs.2019.04.002.
- [9] Barker K, Eickmeyer S. Therapeutic exercise [J]. *Med Clin North Am*, 2020, 104 (2) : 189-198. DOI: 10.1016/j.mena.2019.10.003.
- [10] Holden MA, Metcalf B, Lawford BJ, et al. Recommendations for the delivery of therapeutic exercise for people with knee and/or hip osteoarthritis. An international consensus study from the OARSI Rehabilitation Discussion Group [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2023, 31 (3) : 386-396. DOI: 10.1016/j.joca.2022.10.009.
- [11] Liao CD, Huang SW, Chen HC, et al. Effects of protein supplementation combined with resistance exercise training on walking speed recovery in older adults with knee osteoarthritis and sarcopenia [J]. *Nutrients*, 2023, 15 (7) : 1552. DOI: 10.3390/nu15071552.
- [12] Zhang W, Qi L, Chen R, et al. Circular RNAs in osteoarthritis: indispensable regulators and novel strategies in clinical implications [J]. *Arthritis Res Ther*, 2021, 23 (1) : 23. DOI: 10.1186/s13075-021-02420-2.
- [13] Chen L, Lou Y, Pan Z, et al. Treadmill and wheel exercise protect against JNK/NF- κ B induced inflammation in experimental models of knee osteoarthritis [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2020, 523 (1) : 117-122. DOI: 10.1016/j.bbrc.2019.12.014.
- [14] Rosa TS, Neves RVP, Deus LA, et al. Sprint and endurance training in relation to redox balance, inflammatory status and biomarkers of aging in master athletes [J]. *Nitric Oxide*, 2020, 102 : 42-51. DOI: 10.1016/j.niox.2020.05.004.
- [15] Estebanez B, Visavadiya NP, De Paz JA, et al. Resistance training diminishes the expression of exosome CD63 protein without modification of plasma miR-146a-5p and cfDNA in the elderly [J]. *Nutrients*, 2021, 13 (2) : 665. DOI: 10.3390/nu13020665.
- [16] Alves HR, Lomba GSB, Goncalves-De-Albuquerque CF, et al. Irisesin, exercise, and COVID-19 [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13 : 879066. DOI: 10.3389/fendo.2022.879066.
- [17] Oguz R, Belviranli M, Okudan N. Effects of exercise training alone and in combination with kinesio taping on pain, functionality, and biomarkers related to the cartilage metabolism in knee osteoarthritis [J]. *Cartilage*, 2021, 13 (1_suppl) : 1791S-1800S. DOI: 10.1177/19476035211007895.
- [18] Zheng K, Chen C, Yang S, et al. Aerobic exercise attenuates pain sensitivity: an event-related potential study [J]. *Front Neurosci*, 2021, 15 : 735470. DOI: 10.3389/fnins.2021.735470.
- [19] Wu B, Zhou L, Chen C, et al. Effects of exercise-induced hypoalgesia and its neural mechanisms [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2022, 54 (2) : 220-231. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002781.
- [20] Carapeto PV, Aguayo-Mazzucato C. Effects of exercise on cellular and tissue aging [J]. *Aging (Albany NY)*, 2021, 13 (10) : 14522-14543. DOI: 10.18632/aging.203051.
- [21] Liao CD, Liao YH, Liou TH, et al. Effects of protein-rich nutritional composition supplementation on sarcopenia indices and physical activity during resistance exercise training in older women with knee osteoarthritis [J]. *Nutrients*, 2021, 13 (8) : 2487. DOI: 10.3390/nu13082487.
- [22] Mawatari T, Lindsey DP, Harris AH, et al. Effects of tensile strain and fluid flow on osteoarthritic human chondrocyte metabolism in vitro [J]. *J Orthop Res*, 2010, 28 (7) : 907-913. DOI: 10.1002/jor.21085.
- [23] Chu F, Feng Q, Hu Z, et al. Appropriate cyclic tensile strain promotes biological changes of cranial base synchondrosis chondrocytes [J]. *Orthod Craniofac Res*, 2017, 20 (3) : 177-182. DOI: 10.1111/ocr.12194.
- [24] Martins JB, Mendonca VA, Aguiar GC, et al. Effect of a moderate-intensity aerobic training on joint biomarkers and functional adaptations in rats subjected to induced knee osteoarthritis [J]. *Front Physiol*, 2019, 10 : 1168. DOI: 10.3389/fphys.2019.01168.
- [25] Li K, Liu A, Zong W, et al. Moderate exercise ameliorates osteoarthritis by reducing lipopolysaccharides from gut microbiota in mice [J]. *Saudi J Biol Sci*, 2021, 28 (1) : 40-49. DOI: 10.1016/j.sjbs.2020.08.027.
- [26] Grace SL, Turk-Adawi KI, Contractor A, et al. Cardiac rehabilitation delivery model for low-resource settings: an international council of cardiovascular prevention and rehabilitation consensus statement [J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2016, 59 (3) : 303-322. DOI: 10.1016/j.pcad.2016.08.004.
- [27] 《运动处方中国专家共识(2023)》专家组. 运动处方中国专家共识(2023) [J]. *中国运动医学杂志*, 2023, 42 (1) : 3-13. DOI: 10.16038/j.1000-6710.2023.01.012.
Expert Group on the Consensus of Chinese Experts on Exercise Prescriptions (2023). Consensus of Chinese Experts on Exercise Prescription (2023) [J]. *Chin J Sports Med*, 2023, 42 (1) : 3-13. DOI: 10.16038/j.1000-6710.2023.01.012.

- [28] Bell EC, Wallis JA, Goff AJ, et al. Does land-based exercise-therapy improve physical activity in people with knee osteoarthritis? A systematic review with meta-analyses [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2022, 30 (11): 1420-1433. DOI: 10.1016/j.joca.2022.07.008.
- [29] Bennell KL, Dobson F, Hinman RS. Exercise in osteoarthritis: moving from prescription to adherence [J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2014, 28 (1): 93-117. DOI: 10.1016/j.berh.2014.01.009.
- [30] Uthman OA, Van Der Windt DA, Jordan JL, et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis [J]. *BMJ*, 2013, 347: f5555. DOI: 10.1136/bjsports-2014-5555rep.
- [31] Goh SL, Persson MSM, Stocks J, et al. Relative efficacy of different exercises for pain, function, performance and quality of life in knee and hip osteoarthritis: systematic review and network meta-analysis [J]. *Sports Med*, 2019, 49 (5): 743-761. DOI: 10.1007/s40279-019-01082-0.
- [32] Multanen J, Rantalainen T, Kautiainen H, et al. Effect of progressive high-impact exercise on femoral neck structural strength in postmenopausal women with mild knee osteoarthritis: a 12-month RCT [J]. *Osteoporos Int*, 2017, 28 (4): 1323-1333. DOI: 10.1007/s40279-019-01082-0.
- [33] Dunlop DD, Song J, Lee J, et al. Physical activity minimum threshold predicting improved function in adults with lower-extremity symptoms [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2017, 69 (4): 475-483. DOI: 10.1002/acr.23181.
- [34] Messier SP, Mihalko SL, Beavers DP, et al. Effect of high-intensity strength training on knee pain and knee joint compressive forces among adults with knee osteoarthritis: The START randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2021, 325 (7): 646-657. DOI: 10.1001/jama.2021.0411.
- [35] Silva C, Amaro A, Pinho A, et al. Feasibility of a home-based therapeutic exercise program in individuals with knee osteoarthritis [J]. *Arch Rheumatol*, 2018, 33 (3): 295-301. DOI: 10.5606/ArchRheumatol.2018.6633.
- [36] Jonsson T, Dell'isola A, Lohmander LS, et al. Comparison of face-to-face vs digital delivery of an osteoarthritis treatment program for hip or knee osteoarthritis [J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5 (11): e2240126. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.40126.
- [37] Hsu YI, Chen YC, Lee CL, et al. Effects of diet control and telemedicine-based resistance exercise intervention on patients with obesity and knee osteoarthritis: a randomized control trial [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18 (15): 7744. DOI: 10.3390/ijerph18157744.
- [38] Knoop J, Van Der Leeden M, Van Der Esch M, et al. Is a model of stratified exercise therapy by physical therapists in primary care feasible in patients with knee osteoarthritis? A mixed methods study [J]. *Physiotherapy*, 2020, 106: 101-110. DOI: 10.1016/j.physio.2019.01.013.

(收稿:2023-06-20 修回:2023-08-25)
(同行评议专家:袁普卫,李宏宇)
(本文编辑:宁桦)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性,也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益,本着对广大读者、作者负责的精神,本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为;一经查实,给予如下处理:撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,据其性质、情节轻重以及造成的影响程度,给予如下处理:如稿件未刊登一律退稿,如稿件已刊登一律撤稿,并通知作者单位,2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风,规范学术行为,净化学术空气,凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规,杜绝学术不端行为。

附:一稿两投和一稿两用的认定:凡属原始研究的报告,同语种一式两份投寄不同的杂志,或主要数据和图表相同,只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿,分别投寄不同的杂志,属一稿两投;一经为两个杂志刊用,则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志,以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志,不属一稿两投。但作者若要重复投稿,应向有关杂志编辑部作出说明。

《中国矫形外科杂志》编辑部