

跖骨头缺血性坏死疾病研究现状与治疗进展

郭华楠¹ 吕欣^{1△}

[关键词] 跖骨头缺血性坏死;跖趾关节;综述

[中图分类号] R681.8 [文献标志码] A [文章编号] 1005-0205(2022)06-0084-05

跖骨头缺血性坏死又被称为 Freiberg 病或跖骨头骨软骨病。Freiberg 首次对 6 例第二跖骨头缺血性坏死病理进行了报道^[1]。临床表现主要为负重疼痛、肿胀、活动受限,影像学表现可观察到跖骨头塌陷扁平以及伴随跖趾关节的退行性改变。尽管跖骨头缺血性坏死不常见,但它是第四种常见的骨软骨病。治疗选择包括保守治疗和手术治疗。现就跖骨头缺血性坏死研究现状及治疗进展作一综述,为临床治疗跖骨头缺血性坏死提供参考。

1 跖骨头缺血性坏死的流行病学分析及病因

跖骨头缺血性坏死是一种在女性中更常见的骨软骨病,男女发病比例为 1:5,好发于 11~17 岁的骨骼发育期青少年,左足右足发病率无差异,单侧足的单个跖骨头发生病变较为多见,不到 10% 的病例发生双侧受累^[2],第二、三、四跖骨头发生病变的比例分别为 68%,27% 和 3%,而第五跖骨头仅有极少数受累^[3]。目前的研究表明,导致跖骨头缺血性坏死是多因素引起的,包括创伤、足部力学特征、动脉供血不足^[1-5]。跖骨头缺血性坏死有几个确定的系统性风险因素,包括高凝状态、系统性红斑狼疮和糖尿病^[6]。另外,此病的发生与重复性背侧骨小梁应力损伤有关,第二跖骨因其自身解剖结构使得其在正常的步态中会承受更大的压力,产生最大应力点。任何可以破坏第一跖骨轴线正常负重功能的畸形都会增加第二跖骨承受的负荷^[7]。第二跖骨由足底内侧深动脉和跖背动脉的分支供应。根据尸体解剖研究,部分实验对象并无第二跖骨动脉,它的血供是由第一跖骨和第三跖骨的侧枝循环提供。第二跖骨的血管变异可导致无血管性坏死。

2 跖骨头缺血性坏死的临床表现

患者通常表现为发生病变的跖趾关节水平的足底或前足疼痛。检查时,可观察到发生病变的跖趾关节

周围以及受累足趾的梭形肿胀,足趾可能出现抬高。在早期阶段,跖骨头或跖趾关节区域的压痛可能是唯一表现,在晚期阶段,可能会出现矢状面或冠状面的错位,形成锤状趾或交叉畸形。通过触诊,跖趾关节的活动范围可能会减小,由于病变区域的应力关系改变以及长期足底脂肪垫受压可导致胼胝体的形成。查体时,Lachman 试验用来测评关节稳定性,并根据近端趾骨相对跖骨头的平移量进行分级,同时需与对侧作比较^[8]。

3 跖骨头缺血性坏死的影像学评估与分期

早期骨软骨疾病的影像学评估并不明显^[9]。第二跖骨头坏死最早的影像学表现在出现最初临床症状的 3~6 周后可观察到^[10]。核磁共振成像对于此疾病的诊断、分期、术前计划都有很大的帮助。在 X 线平片发现之前,早期的跖骨头坏死在核磁共振图像上可能表现的很明显,其具体表现为:在 T₁ 加权图像上表现为低信号,在 T₂ 加权图像上则表现为混合的低信号和高信号。Smillie 根据对跖骨头部的疾病发展变化提出了 Smillie 分期系统。Smillie I 期:由于局部缺乏血供造成轻微骨质减少,骨髓出现细小的裂缝骨折,但骨折裂缝狭窄,因此在 X 线中不能发现。Smillie II 期:跖骨头部密度不均,跖骨头部中心病变部位发生吸收导致背侧软骨下骨轻度凹陷,跖骨头外观发生变化。Smillie III 期:随着跖骨头部骨质的继续吸收,跖骨头进一步凹陷,两侧骨质突出,跖底软骨并无变化。Smillie IV 期:跖骨头两侧及背侧突出骨质骨折形成游离体,此时已无法恢复正常解剖位置。Smillie V 期:发生跖趾关节发生骨关节病,跖骨头扁平,跖骨干增粗致密,跖骨远端由于新生骨质不规则而变粗呈杵状。

4 跖骨头缺血性坏死治疗方法

早期跖骨头缺血性坏死可试行保守治疗。保守治疗的目的不仅在于减轻症状,更要尽量减少骨骼畸形的发生,例如穿着定制鞋,硬底鞋,抑制前足运动,缓解跖趾关节处冲击,减轻跖趾关节处压力。避免负重或

¹ 山西医科大学(太原,030000)

[△] 通信作者 E-mail:13623634222@126.com

者减少负重,可使用单拐或者石膏制动或者定制矫形器减轻疼痛,口服抗炎药物,这些保守治疗对于大多数 Smillie I ~ III 期的患者有一定的治疗疗效。

当保守治疗效果不佳时考虑手术治疗,目前治疗跖骨头缺血性坏死的手术方式较多,大致可分为两类:第一种是试图保留关节的手术方式,包括钻孔减压术、截骨术、关节清理术;第二种是试图重建关节一致性和解决后期关节炎变化的手术方式,包括关节成形术、移植术、关节置换术。

4.1 跖骨头钻孔减压术

跖骨头钻孔减压术其主要的核心宗旨为缓解缺乏血液供应区域因骨髓水肿而升高的骨内压,钻孔通过释放骨髓水肿而带来的骨内压力,从而减轻疼痛,且骨内的新通道也会促进坏死区域重建血运^[11-12]。此种术式在髋关节中研究较多^[13-15],Dolce 等^[16]报道了 2 例使用 1.1 mm 克氏针进行跖骨头钻孔减压术治疗早期跖骨头缺血性坏死,2 例患者疼痛都可完全缓解,并提出使用钻头钻孔减压,因使用克氏针进行钻孔时有可能将钻孔堵塞导致压力不能够充分引出。Freiberg 等^[17]报道了 1 例双侧跖骨头坏死病例,其中一侧行跖骨头钻孔减压术,经 5 年随访,患者疼痛完全缓解,并且可进行正常体育运动。临床治疗过程中一般将跖骨头钻孔减压术治疗与关节清理术联合使用,对于早期跖骨头缺血性坏死有较好的疗效。

4.2 关节清理术

关节清理术包括开放性关节清理术和关节镜下关节清理术。开放性关节清理术一般采用背侧入路,可适用于任何阶段。术中清除关节内形成的游离体,骨赘以及对剥脱软骨下的软骨下骨进行清理,相较于其他手术方式,关节清理术并不会导致跖骨缩短或其他解剖异常。Viladot 等人报道了对 15 例跖骨头缺血性坏死(Smillie 分级 IV ~ V 级)进行关节清理术,术后平均随访 11 年,患者跖趾关节活动度均较术前有很大改善,末次随访时并未观察到骨坏死进展;Kim 等^[18]报道了 13 例关节镜手术治疗跖骨头坏死,术后随访 1 年,末次结果显示影像学评估,临床结果均为优异。单纯使用关节清理术治疗跖骨头缺血性坏死的文献报道较少,多与其他术式联合使用,并对部分晚期患者仍然有较好的疗效,且开展关节镜手术更有利于减少损伤也并不会影响后续二次手术。

4.3 关节内闭合楔形截骨术

关节内闭合楔形截骨术其原理是将跖骨头背侧进行楔形截骨清除坏死区域,并将跖骨头跖侧保存完整的关节软骨面转到负重区域。Dhar 等^[19]报道了 20 名跖骨头缺血性坏死的患者接受关节内闭合楔形截骨术,术后 12 周内保护性负重,平均跖骨缩短 1.75 mm,

术后随访 12~60 个月,末次随访患者的功能评分均得到改善,并无报道并发症的发生。Bruno 等^[20]报道了 20 例年轻患者接受手术治疗,且平均随访了 23.4 年,末次结果显示 AOFAS 评分平均为 96.8 分,并未观察到并发症的发生。Emin 等^[21]报道了 11 例患者接受闭合楔形截骨术,术后随访时间平均为 30.8 个月,术后跖骨平均缩短 1.8 mm,且患者术后疼痛较之前都减轻并可进行日常活动,在此过程中均无观察到并发症发生。1979 年,关节内背侧闭合楔形截骨术首次被提出并且获得了良好的临床疗效,且被认为是治疗跖骨头缺血性坏死的金标准^[22]。此术式的目标主要是恢复关节面,也有利于跖骨头的血液供应和防止塌陷,临床中的疗效与文献中的结果一致。

4.4 关节外闭合楔形截骨术

关节外闭合楔形截骨术与关节内闭合楔形截骨术有所不同的是在进行楔形截骨后将跖骨头向背侧抬高,并不清除坏死区域。Ikoma 等^[23]报道了 13 例接受关节外闭合楔形截骨术的患者,术中使用不可吸收缝线进行了固定,术后使用夹板固定 1 周,3 周内过渡到完全负重,患者疼痛得到缓解,关节活动范围得到改善且无并发症发生。Lee 等^[24]对 13 名平均年龄为 29.1 岁的患者进行了回顾性分析,手术采用关节清理术以及关节外闭合楔形截骨术,术后平均随访时间为 44.2 个月,最后一次随访时 AOFAS 评分平均为 92.2 分,跖骨平均缩短 0.5 mm,且并未观察到有骨不连,骨坏死或者关节间隙变窄的情况发生。与关节内闭合楔形截骨术相似,都是将未受累的关节部分旋转至旋转中心从而恢复跖趾关节的一致性,需要注意的是术中不可避免的软组织剥离,这可能会导致延迟骨愈合或进一步的无菌性坏死,术后发生跖骨头过度抬高,转移性跖骨痛的并发症出现。

4.5 Weil 截骨术

Weil 截骨术是对关节内截骨术的改良术式,切除了坏死区域,在进行截骨时楔形顶点更接近近端使得截骨面更加水平,更有利于螺钉固定。2016 年,Lee 等^[25]报道了 15 例患者接受 Weil 截骨术治疗跖骨头缺血性坏死,术后进行了平均 47 个月的随访,跖骨长度平均缩短 3.2 mm,AOFAS 评分和跖趾关节活动范围都有显著提高。Weil 截骨术通过缩短跖骨长度来治疗跖骨头缺血性坏死的,是一种可靠的术式,效果良好。根据研究表明,在跖骨头缺血性坏死的早期或者晚期,Weil 截骨术都有良好的治疗效果,这也是临床上选择较多的一种术式,同时也需注意的是术后出现的一些并发症,例如浮趾、僵硬趾以及转移性的跖骨痛。近年来,微创跖骨截骨术因其创伤小以及更低神经血管损伤风险而受到广泛接受^[26]。相较于 Weil

截骨术,微创跖骨截骨术手术时间,术中止血带时间更短,无需内固定,术后的并发症少,临床效果好,但术中需要多次进行透视,愈合时间相对较长^[26-28]。虽然微创跖骨截骨术操作并不复杂,但还是需要较高的学习曲线避免出现并发症,与 Weil 截骨术相同,术后并发症发生率较高的是浮趾、僵硬趾及持续性的疼痛^[29]。

4.6 骨软骨移植术

骨软骨移植术可采用自体骨软骨移植和同种异体骨软骨移植,通常从同侧股骨远端或其他非负重区域采集软骨栓,移植于跖骨头坏死区域。Georgiannos 等^[30]报道了 13 例患者接受骨软骨移植术治疗跖骨头缺血性坏死,术后平均随访 16 个月,末次随访时患者功能恢复良好,并指出骨软骨移植术后相比于接受跖骨截骨治疗的患者,能更早进行恢复训练和全面运动。Miyamoto 等^[31]报道了 13 例女性患者接受自体骨软骨移植治疗晚期跖骨头缺血性坏死,术后平均随访 67.2 个月,末次随访跖趾关节活动度良好,其中 6 例患者在术后 5 年接受磁共振(MRI)评估关节面构造,结果显示 6 例自体移植植物巩固,关节面结构光滑。Kim 等^[32]报道了 12 例晚期跖骨头缺血性坏死患者接受自体软骨移植术,术前术后评估跖趾关节活动范围及疼痛评分,末次随访结果显示,相较于背屈闭合楔形跖骨截骨术,骨软骨截骨术的患者功能评分及活动范围更好,且并发症出现较少,仅有 1 例患者诉膝关节轻微疼痛。临床上有使用同种异体骨软骨治疗成功的案例报道^[33]。临床也有研究者使用与软骨具有相似黏弹度、拉伸强度和生物力学特性的新型材料代替原有损伤的软骨,也获得了良好的临床结果^[34-35]。自骨软骨移植术提出后,其临床治疗效果显著,得到许多研究者的肯定,被认为是一个较为安全且有效的术式,其优点是可以恢复受损的关节面,保持跖趾关节的一致性,加快早期康复,运动员可更早恢复运动,且这些优势也可在老年患者中体现^[36]。

4.7 跖趾关节成形术

跖骨头缺血性坏死的后期(Smillie IV、V 期)很难恢复关节的一致性。因为单纯的切除关节成形术会导致并发症出现(畸形,活动受限),所以提出了软组织间置术。间置物可选择趾长伸肌腱、趾短伸肌腱、掌长肌肌腱、腓骨短肌腱等。Abdul 等^[37]报道了 23 名接受了骨膜和脂肪作为间置物治疗跖骨头缺血性坏死的患者,术中将跖趾关节背侧带蒂覆盖物和骨膜皮瓣缝合成一卷,在跖趾关节成形术后将移植植物置于关节间隙并缝合至跖板。随访患者 AOFAS 评分显著提高,浅表感染 1 例,并无转移性跖骨痛。Cevik 等^[38]报道了 24 例接受了趾短伸肌腱作为间置物治疗跖骨头缺血性坏死的患者,其中 Smillie III 期患者 4 例,Smillie IV

期 13 例,Smillie V 期 7 例,平均随访时间 133.8 个月,患者在术前与末次随访时采用 AOFAS 评分和跖趾关节活动度进行评估。结果显示 AOFAS 评分优 8 例,良 14 例,跖趾关节活动度都不同程度得到改善。此术式采用自身组织作为植入物,可以避免发生异物排斥反应和感染的风险,以及保持关节空间和关节的稳定性,即便术后治疗效果不理想也可对患者未来进一步治疗保留手术空间,因此也是一个比较灵活的术式。

4.8 跖趾关节置换术

跖趾关节置换术被用于治疗晚期退行性变跖趾关节疾病。Kilmartin 等^[39]报道了 23 例平均年龄 55 岁的患者接受跖趾关节置换术,术后随访时间平均为 43 个月,有 2 例患者假体植入失败,需二次手术,4 例患者出现持续疼痛,9 例患者出现跖趾关节僵硬,其余患者情况良好。但无论是高密度聚乙烯材质假体、硅胶材质假体或者全陶瓷材质假体,都可能会出现一些潜在的并发症,包括假体安装失败、松动、转移性跖骨疼痛、骨质侵蚀、感染和漂浮趾等^[40]。

5 总结及展望

跖骨头缺血性坏死是一种较为罕见的疾病,在很大的年龄范围内都有着不同的表现。治疗方案需要考虑患者的年龄、症状、病理阶段和足部整体结构。尽管已经报道了多种术式,其中骨软骨移植术、关节镜手术、微创截骨术临床效果较好,但文献中的报道大多为病例报道或涉及的患者数量有限,对应选择哪种术式并无统一共识。基于有限的研究,选择术式应对患者进行全面评估,根据患者畸形的严重程度、关节形态、年龄和功能需求制定个性化手术方案。随着医疗技术的进步,关节镜及微创手术治疗更加符合未来发展的需要,但仍需要大量研究证实其临床效果。

参考文献

- [1] ALHADHOUD M A, ALSIRI N F, DANIELS T R, et al. Surgical interventions of Freiberg's disease: a systematic review[J]. Foot and Ankle Surgery, 2021, 27(6): 606-614.
- [2] TRNKA H J, LARA J S. Freiberg's infraction: surgical options[J]. Foot and Ankle Clinics, 2019, 24(4): 669-676.
- [3] WAX A, LELAND R. Freiberg disease and avascular necrosis of the metatarsal heads[J]. Foot and Ankle Clinics, 2019, 24(1): 69-82.
- [4] SEYBOLD J D, ZIDE J R. Treatment of Freiberg disease[J]. Foot and Ankle Clinics, 2018, 23(1): 157-169.
- [5] HODES A, UMANS H. Metatarsalgia[J]. Radiologic Clinics of North America, 2018, 56(6): 877-892.
- [6] BIZ C, ZORNETTA A, FANTONI I, et al. Freiberg's infraction: a modified closing wedge osteotomy for an undi-

- agnosed case[J]. *International Journal of Surgery Case Reports*, 2017, 38: 8-12.
- [7] VILADOT A, SODANO L, MARCELLINI L. Joint debridement and microfracture for treatment late-stage Freiberg-Kohler's disease; long-term follow-up study[J]. *Foot and Ankle Surgery*, 2019, 25(4): 457-461.
 - [8] CARMONT M R, REES R J, BLUNDELL C M. Current concepts review: freiberg's disease[J]. *Foot & Ankle International*, 2009, 30(2): 167-176.
 - [9] DANGER F, WASYLIW C, VARICH L. Osteochondroses[J]. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 2018, 22(1): 118-124.
 - [10] SCHADE V L. Surgical management of freiberg's infraction; a systematic review[J]. *Foot & Ankle Specialist*, 2015, 8(6): 498-519.
 - [11] LAKSHMINARAYANA S, DHAMMI I K, JAIN A K, et al. Outcomes of core decompression with or without non-vascularized fibular grafting in avascular necrosis of femoral head; short term followup study[J]. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2019, 53(3): 420-425.
 - [12] DHILLON M S, RANA B, PANDA I, et al. Management options in avascular necrosis of talus[J]. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2018, 52(3): 284-296.
 - [13] LIU Q, GUO W, LI R, et al. Efficacy of various core decompression techniques versus non-operative treatment for osteonecrosis of the femoral head; a systemic review and network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2021, 22(1): 948.
 - [14] NAZAL M R, PARS A, MARTIN S D. Mid-term outcomes of arthroscopic-assisted core decompression of pre-collapse osteonecrosis of femoral head-minimum of 5 year follow-up[J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2019, 20(1): 448.
 - [15] BENIGNUS C, LÜRING C, BECKMANN J. Core decompression ("conventional method") in atraumatic osteonecrosis of the hip[J]. *Operative Orthopädie und Traumatologie*, 2020, 32(2): 89-95.
 - [16] DOLCE M, OSHER L, MCENEANEY P, et al. The use of surgical core decompression as treatment for avascular necrosis of the second and third metatarsal heads[J]. *Foot*, 2007, 17(3): 162-166.
 - [17] FREIBERG A A, FREIBERG R A. Core decompression as a novel treatment for early Freiberg's infraction of the second metatarsal head[J]. *Orthopedics*, 1995, 18(12): 1177-1178.
 - [18] KIM D Y, LEE K B, PARK G J, et al. Is arthroscopic surgery favorable for Freiberg's disease in metatarsophalangeal joint? [J]. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 2022, 7(1): 2473011421s2473000276.
 - [19] DHAR S A, MIR N A, DAR T A. Surgical management of Freiberg disease by dorsal closing wedge osteotomy[J]. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 2020, 14(3): 161-165.
 - [20] PEREIRA B S, FRADA T, FREITAS D, et al. Long-term follow-up of dorsal wedge osteotomy for pediatric Freiberg disease[J]. *Foot & Ankle International*, 2016, 37(1): 90-95.
 - [21] ÖZKUL E, GEM M, ALEMDAR C, et al. Results of two different surgical techniques in the treatment of advanced-stage Freiberg's disease[J]. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2016, 50(1): 70-73.
 - [22] HELIX-GIORDANINO M, RANDIER E, FREY S, et al. Treatment of Freiberg's disease by Gauthier's dorsal cuneiform osteotomy; retrospective study of 30 cases[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015, 101(6 Suppl): S221-S225.
 - [23] IKOMA K, MAKI M, KIDO M, et al. Extra-articular dorsal closing-wedge osteotomy to treat late-stage Freiberg disease using polyblend sutures; technical tips and clinical results[J]. *Int Orthop*, 2014, 38(7): 1401-1405.
 - [24] LEE H J, KIM J W, MIN W K. Operative treatment of Freiberg disease using extra-articular dorsal closing-wedge osteotomy; technical tip and clinical outcomes in 13 patients[J]. *Foot & Ankle International*, 2013, 34(1): 111-116.
 - [25] LEE H S, KIM Y C, CHOI J H, et al. Weil and dorsal closing wedge osteotomy for Freiberg's disease[J]. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 2016, 106(2): 100-108.
 - [26] JOHANSEN J K, JORDAN M, THOMAS M. Clinical and radiological outcomes after Weil osteotomy compared to distal metatarsal metaphyseal osteotomy in the treatment of metatarsalgia; a prospective study[J]. *Foot and Ankle Surgery*, 2019, 25(4): 488-494.
 - [27] RIVERO-SANTANA A, PERESTELO-PÉREZ L, GARCÉS G, et al. Clinical effectiveness and safety of Weil's osteotomy and distal metatarsal mini-invasive osteotomy (DMMO) in the treatment of metatarsalgia; a systematic review[J]. *Foot and Ankle Surgery*, 2019, 25(5): 565-570.
 - [28] MARTÍNEZ-AYORA Á, CUERVAS-MONS CANTÓN M, BENJUMEA-CARRASCO A, et al. Tips, quips and pearls; ultrasound-guided distal metatarsal minimal invasive osteotomy (US-DMMO)[J]. *Foot and Ankle Surgery*, 2021, 27(1): 30-34.
 - [29] KRENN S, ALBERS S, BOCK P, et al. Minimally invasive distal metatarsal metaphyseal osteotomy of the lesser toes; learning curve[J]. *Foot & Ankle Specialist*, 2018, 11(3): 263-268.
 - [30] GEORGIANOS D, TSIKOPOULOS K, KITRIDIS D, et al. Osteochondral autologous transplantation versus dorsal closing wedge metatarsal osteotomy for the treatment of Freiberg infraction in athletes; a randomized controlled study with 3-year follow-up[J]. *The American Journal of*

Sports Medicine, 2019, 47(10):2367-2373.

- [31] MIYAMOTO W, TAKAO M, MIKI S, et al. Midterm clinical results of osteochondral autograft transplantation for advanced stage Freiberg disease[J]. Int Orthop, 2016, 40(5):959-964.
- [32] KIM S J, KIM Y W, PARK J H, et al. Comparison of osteochondral autologous transplantation and dorsiflexion closing wedge metatarsal osteotomy for late-stage Freiberg disease in adults[J]. Foot & Ankle International, 2020, 41(5):529-535.
- [33] DESAI S. Freiberg's infarction treated with metatarsal shortening osteotomy, marrow stimulation, and micronized allograft cartilage matrix: a case report[J]. Foot & Ankle Specialist, 2017, 10(3):258-262.
- [34] GLAZEBROOK M, MORASH J, ALHADHOUD M, et al. Preliminary experience with polyvinyl alcohol hydrogel implant for pathology of the second metatarsal head[J]. Foot & Ankle International, 2019, 40(11):1304-1308.
- [35] BARP E A, HALL J L, REESE E R, et al. Subchondroplasty of the foot: two case reports[J]. The Journal of Foot and Ankle Surgery, 2019, 58(5):989-994.
- [36] ISHIMATSU T, YOSHIMURA I, KANAZAWA K, et al. Return to sporting activity after osteochondral autograft transplantation for Freiberg disease in young athletes[J]. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2017, 137(7):959-965.
- [37] ABDUL W, HICKEY B, PERERA A. Functional outcomes of local pedicle graft interpositional arthroplasty in adults with severe Freiberg's disease[J]. Foot & Ankle International, 2018, 39(11):1290-1300.
- [38] ÇEVIK N, AKALIN Y, AVCI Ö, et al. Interpositional arthroplasty with extensor digitorum brevis tendon in Freiberg disease[J]. Foot & Ankle International, 2020, 41(11):1398-1403.
- [39] KILMARTIN T E, POSMYK L. Synthetic cartilage implant hemiarthroplasty for second MTP joint osteoarthritis[J]. The Journal of Foot and Ankle Surgery, 2020, 59(5):942-948.
- [40] SARAGAS N P, FERRAO P N F, STRYDOM A. A new lesser metatarsophalangeal joint replacement arthroplasty design: in vitro and cadaver studies[J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2021, 22(1):424.

(收稿日期:2022-01-02)

博极医源,矢志岐黄,济世救人七十余载!

国医大师,中医骨伤泰斗,“全国中医药杰出贡献奖”获得者,天池伤科流派第三代传承人刘柏龄先生,系全国老中医药专家学术经验继承指导老师,国务院政府特殊津贴专家,吉林省终身教授、主任医师、博士生导师、博士后指导教师,因病医治无效,于2022年6月5日2时44分在长春逝世,享年96岁。

刘老从事临床、教学和科研工作七十余载,为近现代中医骨伤学科奠基人之一。刘老幼承祖训,勤勉好学,深谙内经要旨。秉“肾主骨、生髓、髓充则骨健”,创立完善中医骨病“治肾亦治骨”的学术思想,创新治则治法,研发“骨质增生止痛丸”“壮骨伸筋胶囊”等新药;手法治疗“重而不滞,轻而不浮,稳而见准”,持家传正骨理筋手法,融各家之所长,创立“二步十法”“一针一牵三板法”等特色治疗方法,成果获得多项国家奖励。

国家中医药管理局中医学学术流派天池伤科流派工作室
长春中医药大学附属医院