

· 专家共识 ·

## 全踝关节置换术专家共识

国家骨科医学中心首都医科大学附属北京积水潭医院足踝关节炎诊疗研究中心

**【摘要】** 踝关节炎(AA)是足踝外科最常见的疾病之一,目前常用的外科治疗方式主要为踝关节融合术及全踝关节置换术(TAA)。近年来,假体的升级迭代、手术技术的提高及个性化工具(PSI)系统的出现,使TAA的假体使用寿命延长,手术精度不断提高,预后不断改善。TAA已成为公认的治疗终末期AA的可选方案,其适应证范围也在不断扩大。目前,关于TAA的适宜年龄、术前畸形程度对TAA选择及预后的影响、软组织松解和重建的判断及选择等临床常见问题尚无相关专家共识或指南。由国家骨科医学中心首都医科大学附属北京积水潭医院足踝关节炎诊疗研究中心牵头,遵循循证医学原则,围绕TAA适应证与禁忌证、术前准备、术中技术要点、围手术期管理、术后康复及随访计划,通过多次会议讨论及问卷调查,整理完成《全踝关节置换术专家共识》,供广大足踝外科医师在临床工作中参考和应用。

**【关键词】** 踝关节;人工关节置换术;术中技术要点;围手术期管理

**【中图分类号】** R687.4

**【文章编号】** 2095-9958(2024)10-0865-08

**【文献标志码】** A

DOI:10.3969/j.issn.2095-9958.2024.10.01

## Expert consensus on total ankle arthroplasty

Research Center for Foot and Ankle Arthritis of Beijing Jishuitan Hospital, National Center for Orthopaedics

Corresponding Author: WU Yong

**【Abstract】** Ankle arthritis (AA) is one of the most common diseases in foot and ankle surgery. Ankle arthrodesis and total ankle arthroplasty (TAA) are the primary surgical options. Recent advancements in prostheses, surgical techniques, and personalized surgical instrument systems have extended lifespan of prostheses and improved surgical precision, enhancing TAA outcomes. TAA is now a widely accepted treatment for end-stage AA, with broadening indications. However, there is currently no expert consensus or recommendations on common clinical issues such as the optimal age range for TAA candidates, the impact of preoperative deformity on the choice and prognosis of TAA, and decision-making for soft tissue release and reconstruction. Therefore, led by the Research Center for Foot and Ankle Arthritis of Beijing Jishuitan Hospital, National Center for Orthopaedic, this consensus was developed following the principle of evidence-based medicine, and focusing on topics such as the indications and contraindications for TAA, preoperative preparation, intraoperative technical points, perioperative management, postoperative rehabilitation, and follow-up through multiple meetings and questionnaires. It serves as a reference and a practical guide for foot and ankle surgeons in their clinical practice.

**【Abstract】** Ankle Joint; Artificial Joint Replacement; Intraoperative Technical Points; Perioperative Management

踝关节炎(ankle arthritis, AA)是足踝外科最常见的疾病之一,分为原发性AA和继发性AA。继发因素包括创伤、炎症、大骨节病、距骨坏死,以及大骨节病和距骨坏死等导致的关节病变。终末期AA表现为踝关节重度疼痛及功能受限,严重影响患者的生活质量,目前常用的外科治疗方式主要为踝关节融合术及全踝关节置换术(total ankle arthroplasty, TAA)。早期,TAA的手术并发症发生率和失败率较高。近年

来,踝关节生物力学研究不断深入,假体升级迭代使假体使用寿命延长、手术技术的提高和个性化工具(patient-specific instrumentation, PSI)系统的出现,使TAA的手术精度不断提高、预后持续改善。TAA已成为公认的治疗终末期AA的可选方案,其适应证范围也在不断扩大,可能挑战踝关节融合术作为治疗终末期AA“金标准”的地位<sup>[1-3]</sup>。

世界首例TAA实施于20世纪70年代初<sup>[4]</sup>。第1代

**【通信作者】** 武勇, E-mail: yongwu11@126.com

**【引用格式】** 国家骨科医学中心首都医科大学附属北京积水潭医院足踝关节炎诊疗研究中心. 全踝关节置换术专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2024, 17(10): 865-872.

踝关节假体一般由聚乙烯胫骨部和金属距骨部组成,代表性假体为Mayo。当时的人工踝关节存在各种设计缺陷,导致假体发生无菌性松动的可能性增加<sup>[5]</sup>,最终导致假体松动发生率和下沉率较高<sup>[4]</sup>。自1980年开始出现第2代踝关节假体,一般由金属胫骨部、距骨部和聚乙烯衬垫3部分组成,其衬垫可分为固定、活动2种类型,代表性假体包括STAR和Agility。第2代假体的固定衬垫理论上更符合踝关节解剖学,而活动衬垫可以减少聚乙烯衬垫的磨损及降低胫骨侧截骨高度,但可能会增加活动度,从而产生踝关节内、外侧的撞击<sup>[6]</sup>。自2000年开始至今,美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)批准了INBONE、INFINITY、Salto Talaris和新型STAR等多个全踝系统。第3代踝关节假体均为3部分组成的生物型固定假体,可以不使用骨水泥固定,衬垫也分为固定和活动2种类型,其更加注重假体精准放置、踝关节解剖平衡和保留更多骨质。目前,尚无针对第2代和第3代踝关节假体生存率和功能的大样本、高循证等级的长期随访研究。

PSI系统是TAA近年来的研究热点,在国内外的应用也越来越多。目前,国际上最常用的是PROPHECY系统,其采用了基于患者CT三维重建而设计的截骨导板进行截骨。PSI系统已被证明可以实现准确、可重复的人工关节对位对线及假体大小设计<sup>[7]</sup>。Saito等<sup>[8]</sup>对比了PSI系统与传统髓外定位方式进行INFINITY假体的TAA,发现两组患者假体放置精度均良好,且差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但PSI系统可能会减少出现角度偏离 $>5^\circ$ 的情况;PSI组患者手术时间及术中透视次数较传统髓外固定组明显减少,差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ )。目前PSI仍是一项新技术,缺乏长期随访数据验证其可靠性及优越性。

目前,关于TAA的适宜年龄、术前畸形程度对TAA选择及预后的影响、软组织松解和重建的判断及选择等临床常见问题尚无相关专家共识或指南。针对上述问题和现状,由国家骨科医学中心首都医科大学附属北京积水潭医院足踝关节炎诊疗研究中心牵头,遵循循证医学原则,通过多次会议讨论及问卷调查(专家推荐率 $\geq 90\%$ 为强烈推荐,70%~ $<90\%$ 为推荐, $<70\%$ 为未达成共识),整理完成《全踝关节置换术专家共识》(以下简称“本共识”),供广大足踝外科医师在临床工作中参考和应用。

## 1 适应证与禁忌证

TAA的主要适应证是终末期AA。终末期AA患者仍可进行保守治疗,包括改变运动方式(如改为骑车、游泳等减少负重的锻炼)、冰敷、支具固定、抗炎药物应用、封闭治疗等;当保守治疗无效时,可以考虑手术治疗。踝关节融合术曾是治疗终末期AA的“金标准”,其长期疗效良好,融合率可达87%~100%<sup>[9]</sup>,是年轻AA患者的首选治疗方案。然而,踝关节融合术可导致多种并发症,包括骨不愈合、假关节形成、步态速度下降等,最终导致邻近关节退变<sup>[9]</sup>。因此,对于已经存在邻近关节退变的终末期AA患者,TAA较踝关节融合术更合适<sup>[10-11]</sup>。行双侧踝关节融合术可能会导致严重的功能障碍,所以已行一侧踝关节融合术的双侧病变患者,对侧应考虑行TAA<sup>[12]</sup>。既往认为,TAA适用于年龄较大( $>50$ 岁)、功能要求不高、畸形较轻、多关节受累、无肥胖、踝关节活动度尚可的终末期AA患者。然而,近年来TAA的适应证范围已有所扩大。尽管年轻患者对关节置换部位的功能要求相对较高,但研究表明,50岁以下患者行TAA的预后良好<sup>[13-14]</sup>。此外,严重的踝关节冠状面畸形已不再是TAA的禁忌证,严重的踝关节内、外翻畸形患者仍可获得良好的疗效<sup>[15]</sup>。对于肥胖患者,有些医师倾向于采用踝关节融合术,有研究发现肥胖与TAA翻修率升高有关<sup>[16]</sup>,但更多研究表明,肥胖并未增加并发症、感染或假体失效的风险<sup>[17-18]</sup>。需要注意的是,糖尿病可能会增加TAA翻修或感染的风险,尤其在血糖控制不佳(糖化血红蛋白 $>7.0\%$ )的情况下<sup>[19]</sup>。踝关节活动范围严重受限亦不再是TAA的禁忌证,有研究指出该类患者在术后可能无法达到与其他患者相同的活动度改善程度,但踝关节活动范围与自身相比增大比例更高<sup>[20]</sup>。然而,存在术区活动性感染、局部软组织条件差、骨骼发育未成熟、大范围距骨坏死或胫骨缺损、严重骨质疏松症、神经血管系统病变(如沙尔科关节、肢端血运差、动脉闭塞性病变)等严重影响术后功能恢复,以及心肺功能衰竭等不能耐受手术的情况,仍属于TAA的禁忌证。

随着对疾病认识的不断提高及手术技术的不断发展,TAA逐渐在既往认为不适用的患者中获得了良好的临床疗效,可见TAA的适用范围随着更多研究的深入而得到扩展,其适应证和禁忌证也不断被重新修订<sup>[10-13,15-20]</sup>。需要注意的是,TAA有较长的学

习曲线,无足踝外科手术经验的医师需谨慎开展。

### 【推荐意见1】关于TAA适应证和禁忌证:

①应准确把握手术适应证,确认为保守治疗失败的终末期AA;禁忌证为存在术区活动性感染、局部软组织条件差、骨骼发育未成熟、大范围距骨坏死或胫骨缺损、严重骨质疏松症、神经血管系统病变(如沙尔科关节、肢端血运差、动脉闭塞性病变)等严重影响术后功能恢复,以及心肺功能衰竭等不能耐受手术的情况。(专家推荐率100%,强烈推荐)

②患者年龄不应局限于>50岁。(专家推荐率78.6%,推荐)

③存在邻近关节退变不是禁忌证,TAA相较踝关节融合术为更合适的手术方式。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

④已行一侧踝关节融合术的双侧病变患者,如对侧仍存在手术指征,应考虑选择TAA。(专家推荐率92.9%,强烈推荐)

## 2 术前准备

### 2.1 影像学检查

术前高质量的影像学检查对评估踝关节病变程度非常重要。术前推荐拍摄负重位双足正位、双踝正侧位、双下肢全长及后足力线位X线片,有条件者可行患侧踝关节CT三维重建,必要时完善患侧踝关节MRI。负重位X线片可以真实地显示踝关节间隙是否变窄甚至消失,以及后足力线情况;双下肢全长X线片可以显示下肢力线是否存在踝关节外畸形。MRI可进一步明确关节软骨、滑膜及踝关节周围韧带情况,帮助排除类肿瘤疾病,判断炎性关节炎及骨坏死程度。

对于拟行PSI TAA的患者,术前需行患侧踝关节甚至包含小腿全长的CT三维重建。PROPHECY系统要求行模拟负重位的患侧踝关节CT,扫描范围包括踝关节近端10 cm至全足,膝关节近端5 cm至远端5 cm<sup>[21]</sup>。国内使用的PSI系统通常要求术前行患侧小腿全长及足部CT三维重建。

### 【推荐意见2】关于TAA术前影像学检查:

①术前拍摄负重位双足正位、双踝正侧位、双下肢全长及后足力线位X线片,有条件者可行患侧踝关节CT三维重建。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

②拟行PSI TAA的患者,术前需行患侧包含小腿全长和足踝在内的CT三维重建。(专家推荐率92.9%,强烈推荐)

③需要了解关节软骨、滑膜及踝关节周围韧带情况,以除外类肿瘤疾病;判断炎性关节炎及骨坏死程度时,患者需完善患侧踝关节MRI。(专家推荐率82.1%,推荐)

### 2.2 PSI设计及假体位置规划

通过术前负重位CT三维重建进行PSI设计,TAA通过使用PSI系统达到精准截骨、精确放置假体<sup>[22]</sup>,可提高踝关节力线调整的精准度和假体放置的可重复性<sup>[23-24]</sup>。研究表明,术前计划假体放置位置与术后实际放置位置之间的平均偏移角度 $<2^\circ$ 、偏移距离误差 $<1.4\text{ mm}$ <sup>[23]</sup>。但对于严重下肢畸形患者,TAA使用PSI仍需临床医师确认术前设计方案中力线的纠正情况。

目前,国内外在PSI设计和胫骨假体位置规划时,冠状面和矢状面多以胫骨机械轴线(胫骨全长的力学轴线)为假体中心及参照,小腿无明显畸形时也可以参考解剖轴线(踝关节近端10 cm处的胫骨几何中心轴线),规划方案需根据患者实际情况由医师确定<sup>[25]</sup>;横断面可依据踝关节内侧沟和外侧沟的角平分线方向放置,也可直接参考内侧沟方向放置,两种放置方法的优劣尚无定论<sup>[26]</sup>。距骨假体有平顶型和倒角型,两者均需遵循距骨本身解剖结构进行PSI设计和距骨假体位置规划。

在不影响下胫腓联合和内踝稳定性的前提下,胫骨假体应选择尺寸尽量大且后缘尽量接触后方皮质的假体;距骨假体则在保证不撞击的情况下,选择尽量符合距骨本身解剖大小且匹配胫骨的假体。此外,需要在保证假体可以置入及尽量覆盖截骨面区域的基础上,尽可能减少截骨量。

### 【推荐意见3】关于TAA术前PSI设计及假体位置规划:

①术前规划胫骨假体放置位置时,应参考胫骨机械轴线;小腿无明显畸形且无法获得小腿全长CT三维重建时,可以参考胫骨远端解剖轴线。(专家推荐率89.3%,推荐)

②术前规划胫骨假体在横断面的放置方向时,可依据踝关节内侧沟和外侧沟的角平分线。(专家推荐率89.3%,推荐)

③在不影响踝关节稳定性、不发生撞击的前提下,踝关节假体应尽量符合解剖学并选择尽可能大的型号。(专家推荐率89.3%,推荐)

④在保证假体可以置入及尽量覆盖截骨面区域的基础上,应尽可能减少截骨量。(专家推荐率100%,强烈推荐)

### 3 术中技术要点

#### 3.1 手术入路

TAA一般采取踝关节前正中入路,术中尽量保持胫前肌腱鞘的完整,以防止胫前肌在无鞘管和伸肌支持带约束下压迫皮肤,引起切口皮缘坏死或愈合不良。切开关节囊,向两侧作骨膜下剥离,将胫前、距骨表面、内外踝前方彻底暴露,注意保护胫前血管、神经。如果采用PSI截骨,不应在此时去除非游离骨赘。

**【推荐意见4】**关于TAA手术入路:

①一般采取踝关节前正中入路。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

②术中尽量保持胫前肌腱鞘完整,注意保护胫前血管、神经。(专家推荐率100%,强烈推荐)

#### 3.2 术中截骨

如使用标准截骨工具,按照不同种类假体系统的配套截骨工具装配说明并根据胫骨力线准确安装即可。胫骨截骨在冠状面和矢状面多以胫骨机械轴线为参考,在横断面以假体系统的配套截骨工具为准,或根据术者经验决定;距骨截骨按照标准截骨工具的标准操作流程进行,避免截骨平面出现内外翻及前后倾斜。

如使用PSI截骨,参考等比例踝关节3D打印模型,将PSI导板准确地放置到胫骨远端表面,插入轴线定位针,并进行X线透视。确认在标准踝穴位透视下与胫骨机械轴线一致;在踝关节侧位透视下,导板固定针与机械轴线的角度也同术前规划。同理,距骨截骨时注意在标准距骨侧位透视下确认截骨量同术前规划。

**【推荐意见5】**关于TAA术中截骨:

①使用标准截骨工具时,胫骨截骨在冠状面和矢状面多以胫骨机械轴线为参考。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

②使用标准截骨工具时,距骨截骨按照标准截骨工具的标准操作流程进行,避免截骨平面出现内外翻及前后倾斜。(专家推荐率100%,强烈推荐)

③使用PSI截骨时需X线透视下确认在标准踝穴位上PSI的轴线定位针与胫骨机械轴线一致,在踝关节侧位上导板固定针与机械轴线的角度也同术前

规划。(专家推荐率100%,强烈推荐)

#### 3.3 骨赘清理和软组织松解、修复或重建

使用标准截骨工具时,先进行骨赘清理和软组织松解,之后将距骨复位至踝穴后再进行截骨。使用PSI截骨时,骨赘清理需在截骨后进行,以免影响判断PSI精准放置的标识性骨赘。

内外侧骨赘清理后,稍加牵引来判断内外侧张力,如内外侧张力平衡则不用进行软组织松解。如一侧(一般是内侧)过紧则对其进行松解。

内侧松解主要采用三角韧带充分松解,偶尔采用内踝滑移截骨;外侧韧带可以采用Brostrom手术进行修复,甚至进行韧带重建。踝关节轻微不稳定可通过石膏固定进行纠正,严重不稳定则需要进行韧带修复。

**【推荐意见6】**关于TAA骨赘清理和软组织松解、修复或重建:

①骨赘清理和软组织松解后,需要达到内外侧张力平衡。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

②内侧松解主要采用三角韧带充分松解。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

#### 3.4 假体放置

选用大小合适的试模和衬垫,X线透视下确认试模位置良好、试模活动顺畅且无其他结构撞击。放置胫骨假体时,避免出现前后倾斜。检查假体初始稳定性,不稳定时可向假体与骨间隙进行植骨。假体放置完成后,需再次检查假体稳定性及匹配度,并再次清理可能发生撞击的软组织及骨结构。

**【推荐意见7】**关于TAA假体放置:

①X线透视下确认试模位置良好、试模活动顺畅且无其他结构撞击。(专家推荐率100%,强烈推荐)

②若假体初始稳定性欠佳,可向假体与骨间隙进行植骨。(专家推荐率85.7%,推荐)

③假体放置完成后,需再次清理可能发生撞击的组织。(专家推荐率100%,强烈推荐)

#### 3.5 可能进行的附加手术

##### 3.5.1 跟腱延长术

安装试模后,若踝关节背伸 $<10^\circ$ ,需行跟腱延长术,一般采用经皮跟腱延长(Hoke术式)。

##### 3.5.2 跟骨内/外移截骨术

对于踝关节内/外翻畸形严重的患者,若假体放置后的后足力线仍残留内/外翻畸形,且无严重距下

关节炎,需行跟骨外/内移截骨术以矫正残留畸形。

### 3.5.3 双/三关节融合术

如合并严重距下关节炎、跟骰或距舟关节炎、僵硬性足部畸形,为达到跖行足,使踝关节假体更加稳定和长效,可根据需要行双/三关节融合术。

### 3.5.4 肌腱移位术

对于长期足踝畸形造成的肌腱挛缩或功能失效,或合并其他因素导致的内/外翻肌力不平衡,需行肌腱移位术来平衡肌力。

**【推荐意见8】**关于TAA可能进行的附加手术:

①安装试模后,若踝关节背伸 $<10^{\circ}$ ,需行跟腱延长术。(专家推荐率92.9%,强烈推荐)

②若假体放置后的后足力线仍残留内/外翻畸形,且距下关节尚好,需行跟骨外/内移截骨术以矫正残留畸形。(专家推荐率96.4%,强烈推荐)

③如合并严重距下关节炎、跟骰或距舟关节炎、僵硬性足部畸形,可根据需要行双/三关节融合术。(专家推荐率92.9%,强烈推荐)

④踝关节肌肉力量不平衡或有肌腱挛缩/功能失效,需行肌腱移位术来平衡肌力。(专家推荐率100%,强烈推荐)

## 4 围手术期管理

### 4.1 抗生素应用

足踝择期手术后的手术部位感染发生率(2.0%~4.5%)高于其他骨科择期手术<sup>[27]</sup>。头孢唑啉可有效、迅速地渗透到骨组织和软组织中,且具有良好的革兰氏阳性菌覆盖率,是骨科手术预防性用药中使用较为广泛的抗生素。如果术中需使用止血带,应在充气前静脉滴注全部抗生素。大多数指南中推荐头孢唑啉的标准剂量是2 g静脉滴注,且主张术前60 min内给药<sup>[28]</sup>。如果手术时间超过抗生素半衰期的1~2倍(头孢唑啉半衰期为1.5~2.0 h),建议再次给药。对青霉素或头孢菌素严重过敏的患者可使用万古霉素或克林霉素。术后是否需要继续预防性使用抗生素仍存在争议,而将预防性使用时间延长至术后24 h以上并无益处<sup>[29]</sup>。

**【推荐意见9】**关于TAA围手术期的抗生素应用:

①预防性使用抗生素不应超过术后24 h。(专家推荐率75.0%,推荐)

②手术时间超过3 h,建议术中加用1组抗生素。(专家推荐率100%,强烈推荐)

③建议术前60 min内、上止血带前完成抗生素静脉滴注。(专家推荐率100%,强烈推荐)

### 4.2 深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)的预防

DVT是骨科手术的常见术后并发症之一。TAA术后的长期随访研究发现,预防性使用低分子肝素可降低治疗总费用,而该研究并不支持在TAA术后常规使用低分子肝素来预防血栓形成<sup>[30]</sup>。对于存在DVT高危因素的患者,预防性使用低分子肝素应在术前12 h停止及术后12 h开始<sup>[31]</sup>。有静脉血栓栓塞/血栓性疾病既往史,或有2个及以上高危因素(癌症、年龄 $>60$ 岁、吸烟、需重症监护、脱水、体重指数 $>30$  kg/m<sup>2</sup>、使用激素替代疗法、使用含雌激素的避孕药、静脉曲张伴静脉炎<sup>[32]</sup>)的患者,需考虑使用药物预防(低分子肝素从术后12 h开始使用直至出院,如需固定患肢和/或限制负重者,则应继续使用直至患者活动能力有所恢复)。TAA围手术期DVT的预防多以患者宣教及物理预防措施为主<sup>[33]</sup>,较少使用药物预防。

**【推荐意见10】**关于TAA围手术期的血液管理:

①无血栓高危因素患者在仅行TAA时不常规采用低分子肝素等药物预防措施。(专家推荐率89.3%,推荐)

②采用物理措施预防DVT。(专家推荐率100%,强烈推荐)

### 4.3 疼痛管理

术后疼痛控制良好、医疗费用减少与住院时间缩短、患者满意度提高和功能改善密切相关。新的镇痛技术(如连续外周神经阻滞技术)已显示出良好的疼痛控制效果<sup>[34]</sup>。有研究表明,在接受TAA的患者中,使用连续外周神经阻滞进行术后疼痛控制可使阿片类药物的使用明显减少<sup>[35]</sup>,继而减少了潜在的不良反应(如呼吸抑制、恶心、呕吐)<sup>[36]</sup>。目前,TAA围手术期疼痛管理采用多模式镇痛的方式,将不同作用机制的镇痛药物和方法联合使用,以达到更好的镇痛效果,建议根据疼痛程度进行阶梯性、个体化镇痛。同时,一些物理方法(如冰敷)也可缓解疼痛、减轻关节肿胀<sup>[37]</sup>。

**【推荐意见11】**关于TAA围手术期的疼痛管理:

①采用连续外周神经阻滞预防术后疼痛。(专家推荐率71.4%,推荐)

②采用多模式、阶梯性、个体化镇痛的方式,以达到更好的镇痛效果。(专家推荐率100%,强烈推荐)

### 5 术后康复及随访计划

一般来说,TAA术后要维持一段时间的制动以利于消肿和软组织保护,制动方式包括石膏、夹板、支具等。一般在术后3~4周可去除外固定,开始逐渐进行踝关节被动及主动活动以恢复踝关节活动度及肌肉力量<sup>[29]</sup>。根据手术方式的不同,非负重期为术后1~8周<sup>[38-39]</sup>,患者在术后6~12周可以穿普通鞋,并逐渐恢复至完全负重<sup>[29]</sup>。推荐从术后6周开始部分负重,并逐渐过渡到完全负重。如施行附加手术(如关节融合术、截骨矫形术、肌腱韧带松解术),应根据情况动态调整石膏固定、康复训练及负重时间<sup>[40]</sup>。

鼓励患者术后早期进行床上功能锻炼及患肢无负重下床活动,包括膝关节屈伸活动、直腿抬高、健侧踝泵运动、患侧足趾屈伸活动和核心肌肉的等长收缩运动等<sup>[41-42]</sup>。康复功能锻炼的最后阶段是运动功能的恢复,应限制踝关节高强度活动的运动(如网球、足球),因为很难在满足高强度运动需求的同时保证假体的耐久性<sup>[43]</sup>。

建议患者于术后6周、3个月、6个月、1年进行复查,此后每1~2年复查1次。建议复查患侧踝关节正侧位及后足力线位X线片,必要时复查踝关节CT。

#### 【推荐意见12】关于TAA术后康复及随访计划:

①鼓励患者术后早期进行床上功能锻炼及患肢无负重下床活动。(专家推荐率100%,强烈推荐)

②术后采用石膏固定3~4周,拆除石膏后可开始进行关节活动。(专家推荐率78.6%,推荐)

③术后6周开始部分负重训练,并逐渐过渡到完全负重。(专家推荐率71.4%,推荐)

④康复功能锻炼的最后阶段是运动功能的恢复,应限制踝关节高强度活动的运动。(专家推荐率89.3%,推荐)

⑤术后6周、3个月、6个月、1年进行复查,此后每1~2年复查1次。(专家推荐率100%,强烈推荐)

附:《全踝关节置换术专家共识》专家委员会成员

专家组(按姓氏汉语拼音排序):

- 常 非 吉林大学第二医院
- 陈 宾 福州市第二总医院
- 陈 凯 南方医科大学第三附属医院
- 杜 辉 首都医科大学附属北京积水潭医院

- 丰 波 内蒙古包钢医院(内蒙古医科大学第三附属医院)
- 胡 勇 山东大学第二医院
- 李文翠 深圳市第二人民医院(深圳大学附属第一医院)
- 梁晓军 西安交通大学附属西安市红会医院
- 鹿 亮 中国科学技术大学附属第一医院
- 马 昕 上海交通大学医学院附属第六人民医院
- 苗旭东 浙江大学医学院附属第二医院
- 施忠民 上海交通大学医学院附属第六人民医院
- 宋卫东 中山大学孙逸仙纪念医院
- 王 旭 复旦大学附属华山医院
- 王 岩 首都医科大学附属北京积水潭医院
- 王翔宇 郑州市骨科医院
- 魏芳远 北京中医药大学第三附属医院
- 武 勇 首都医科大学附属北京积水潭医院
- 徐海林 北京大学人民医院
- 徐向阳 上海交通大学医学院附属瑞金医院
- 许亚军 无锡市第九人民医院
- 曾参军 南方医科大学第三附属医院
- 曾文超 山东第一医科大学附属济宁第一人民医院
- 曾宪铁 天津大学天津医院
- 张 晖 四川大学华西医院
- 张奉琪 河北医科大学第三医院
- 赵国志 唐山市第二医院
- 朱永展 佛山市中医院

执笔人:

- 许翔宇 首都医科大学附属北京积水潭医院
- 赖良鹏 首都医科大学附属北京积水潭医院

【利益冲突】所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Kostuj T, Honning A, Mittelmeier W, et al. Outcome after total ankle replacement or ankle arthrodesis in end-stage ankle osteoarthritis on the basis of german-wide data: a retrospective comparative study over 10 years[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2024, 25(1): 492.
- [2] Sangeorzan BJ, Ledoux WR, Shofer JB, et al. Comparing 4-year changes in patient-reported outcomes following ankle arthroplasty and arthrodesis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2021, 103(10): 869-878.
- [3] Singer S, Klejman S, Pinsker E, et al. Ankle arthroplasty and ankle arthrodesis: gait analysis compared with normal controls[J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(24): e191.
- [4] Henne T, Anderson J. Total ankle arthroplasty: a historical perspective[J]. Foot Ankle Clin, 2002, 7(4): 695-702.

- [5] 魏宝富, 伏传升, 荣凯, 等. 踝关节假体的历史与进展[J/CD]. 足踝外科电子杂志, 2020, 7(3): 52-57.
- [6] 朱敏, 唐康来. 全踝关节置换假体设计的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(24): 2267-2271.
- [7] Mazzotti A, Arceri A, Zielli S, et al. Patient-specific instrumentation in total ankle arthroplasty[J]. World J Orthop, 2022, 13(3): 230-237.
- [8] Saito GH, Sanders AE, O'Malley MJ, et al. Accuracy of patient-specific instrumentation in total ankle arthroplasty: a comparative study[J]. Foot Ankle Surg, 2019, 25(3): 383-389.
- [9] Manke E, Yeo EMN, Rammelt S. Ankle arthrodesis - a review of current techniques and results[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2020, 87(4): 225-236.
- [10] Fuchs S, Sandmann C, Skwara A, et al. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle. A study of adjacent joints[J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(7): 994-998.
- [11] Dekker T, Walton D, Vinson E, et al. Hindfoot arthritis progression and arthrodesis risk after total ankle replacement [J]. Foot Ankle Int, 2017, 38(11): 1183-1187.
- [12] Cody EA, Scott DJ, Easley ME. Total ankle arthroplasty: a critical analysis review[J]. JBJS Rev, 2018, 6(8): e8.
- [13] Tenenbaum S, Bariteau J, Coleman S, et al. Functional and clinical outcomes of total ankle arthroplasty in elderly compared to younger patients[J]. Foot Ankle Surg, 2017, 23(2): 102-107.
- [14] Kipp JA, Vesely BD, Lance TA, et al. Age influence on total ankle arthroplasty outcomes: a systematic review[J]. J Foot Ankle Surg, 2024. Online ahead of print.
- [15] Cottom JM, DeVries JG, Hyer CF, et al. Current techniques in total ankle arthroplasty[J]. Clin Podiatr Med Surg, 2022, 39(2): 273-293.
- [16] Schipper O, Denduluri S, Zhou Y, et al. Effect of obesity on total ankle arthroplasty outcomes[J]. Foot Ankle Int, 2016, 37(1): 1-7.
- [17] Stewart M, Green C, Adams SJ, et al. Midterm results of the salto talaris total ankle arthroplasty[J]. Foot Ankle Int, 2017, 38(11): 1215-1221.
- [18] Gross C, Lamplé A, Green C, et al. The effect of obesity on functional outcomes and complications in total ankle arthroplasty[J]. Foot Ankle Int, 2016, 37(2): 137-141.
- [19] Curlewis K, Leung B, Sinclair L, et al. Systemic medical complications following total ankle arthroplasty: a review of the evidence[J]. Foot Ankle Surg, 2022, 28(7): 804-808.
- [20] Brodsky JW, Jaffe D, Pao A, et al. Long-term functional results of total ankle arthroplasty in stiff ankles[J]. Foot Ankle Int, 2021, 42(5): 527-535.
- [21] Santrock RD, Neufeld SK, Scott RT, et al. INBONE 2 total ankle replacement system including prophecy specific alignment guides[M]//Primary and revision total ankle replacement evidence-based surgical management. 2nd ed. Springer Nature Switzerland AG, 2021: 126-127.
- [22] Waly FJ, Yeo NE, Penner MJ. Computed navigation guidance for ankle replacement in the setting of ankle deformity [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2018, 35(1): 85-94.
- [23] Berlet GC, Penner MJ, Lancianese S, et al. Total ankle arthroplasty accuracy and reproducibility using preoperative CT scan-derived, patient-specific guides[J]. Foot Ankle Int, 2014, 35(7): 665-676.
- [24] Hsu AR, Davis WH, Cohen BE, et al. Radiographic outcomes of preoperative CT scan-derived patient-specific total ankle arthroplasty[J]. Foot Ankle Int, 2015, 36(10): 1163-1169.
- [25] Zeitlin J, Henry J, Ellis S. Preoperative guidance with weight-bearing computed tomography and patient-specific instrumentation in foot and ankle surgery[J]. HSS J, 2021, 17(3): 326-332.
- [26] Gagne OJ, Veljkovic A, Townshend D, et al. Intraoperative assessment of the axial rotational positioning of a modern ankle arthroplasty tibial component using preoperative patient-specific instrumentation guidance[J]. Foot Ankle Int, 2019, 40(10): 1160-1165.
- [27] Tantigate D, Jang E, Seetharaman M, et al. Timing of antibiotic prophylaxis for preventing surgical site infections in foot and ankle surgery[J]. Foot Ankle Int, 2017, 38(3): 283-288.
- [28] Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for disease control and prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017[J]. JAMA Surg, 2017, 152(8): 784-791.
- [29] Querci L, Caravelli S, Di Ponte M, et al. Enhanced recovery (fast-track surgery) after total ankle replacement: the state of the art[J]. Foot Ankle Surg, 2022, 28(8): 1163-1169.
- [30] Robinson R, Wirt TC, Barbosa C, et al. Routine use of low-molecular-weight heparin for deep venous thrombosis prophylaxis after foot and ankle surgery: a cost-effectiveness analysis[J]. J Foot Ankle Surg, 2018, 57(3): 543-551.
- [31] Flevas DA, Megaloikonomos PD, Dimopoulos L, et al. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update [J]. EFORT Open Rev, 2018, 3(4): 136-148.
- [32] Calder JD, Freeman R, Domeij-Arverud E, et al. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous

- thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(4): 1409-1420.
- [33] Carr P, Ehredt DJ, Dawoodian A. Prevention of deep venous thromboembolism in foot and ankle surgery[J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2019, 36(1): 21-35.
- [34] Gallardo J, Lagos L, Bastias C, et al. Continuous popliteal block for postoperative analgesia in total ankle arthroplasty [J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(3): 208-212.
- [35] Young DS, Cota A, Chaytor R. Continuous infragluteal sciatic nerve block for postoperative pain control after total ankle arthroplasty[J]. *Foot Ankle Spec*, 2014, 7(4): 271-276.
- [36] Husted H, Lunn TH, Troelsen A, et al. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty?[J]. *Acta Orthop*, 2011, 82(6): 679-684.
- [37] Barrington JW, Lovald ST, Ong KL, et al. How do demographic, surgical, patient, and cultural factors affect pain control after unicompartmental knee arthroplasty? A multi-variable regression analysis[J]. *J Arthroplasty*, 2016, 31(9 Suppl): 97-101.
- [38] Roukis TS. The Salto Talaris XT revision ankle prosthesis [J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2015, 32(4): 551-567.
- [39] Mulligan RP, Parekh SG. Safety of outpatient total ankle arthroplasty vs traditional inpatient admission or overnight observation[J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38(8): 825-831.
- [40] Mazzotti A, Viglione V, Gerardi S, et al. Post-operative management after total ankle arthroplasty: a systematic review of the literature[J]. *Foot Ankle Surg*, 2022, 28(5): 535-542.
- [41] Prusinowska A, Krogulec Z, Turski P, et al. Total ankle replacement - surgical treatment and rehabilitation[J]. *Reumatologia*, 2015, 53(1): 34-39.
- [42] Johnson-Lynn SE, Ramaskandhan J, Siddique MS. The effect of patient age and diagnosis on the 5-year outcomes of mobile-bearing total ankle replacement[J]. *Foot (Edinb)*, 2018, 36: 1-5.
- [43] Macaulay AA, VanValkenburg SM, DiGiovanni CW. Sport and activity restrictions following total ankle replacement: a survey of orthopaedic foot and ankle specialists[J]. *Foot Ankle Surg*, 2015, 21(4): 260-265.

【收稿日期:2024-6-13】

【本文编辑:孙维】

## 公告与免责声明

本共识仅包括基于专家临床经验和临床研究结果的建议,不是制定医疗实践决定的唯一准则,不应被用作惩戒医师的法规依据。本共识大部分陈述和建议均严格依据循证医学证据进行构建,部分缺乏充分循证医学证据支撑的内容主要参考专家的意见。本共识不包含未表达或隐含的内容,同时也不保证适用于各种特殊目的。所涉及内容不承担医患双方及任何第三方依据本共识制定及履行过程中的任何决定所产生的任何损失的赔偿责任。本共识也不赋予医患双方依据本共识提供的医疗建议所引发的使用者与患者或使用者与任何其他人构成医患法律纠纷处理的法律地位。