

## · 临床报道 ·

# 胫骨结节远端单平面截骨 治疗合并骨质疏松症的老年膝骨关节炎

李晓敏, 田向东, 谭冶彤, 丁天送

(北京中医药大学第三附属医院, 北京 100029)

**摘要** 目的: 观察胫骨结节远端单平面截骨治疗合并骨质疏松症的老年膝骨关节炎的临床疗效和安全性。方法: 2020 年 6 月至 2021 年 6 月, 采用胫骨结节远端单平面截骨治疗合并骨质疏松症的老年膝骨关节炎患者 42 例。男 15 例, 女 27 例; 年龄  $(67.17 \pm 5.11)$  岁; 左膝 24 例, 右膝 18 例; 体质指数  $(27.70 \pm 3.72) \text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ; 病程  $(3.52 \pm 1.58)$  年。所有患者均为原发性骨质疏松症 ( $T$  值  $\leq -2.5$ ) 和内侧单间室膝骨关节炎患者, 均未见外侧间室半月板及软骨退变; 膝关节屈曲均  $>105^\circ$ , 无或仅有轻度的屈曲挛缩畸形。分别于术前及末次随访时, 在下肢全长正位 X 线片上测量患者的髌-膝-踝 (hip-knee-ankle, HKA) 角、胫骨近端内侧角 (medial proximal tibial angle, MPTA), 测量并计算患者的下肢负重线比率 (weight bearing line ratio, WBLR); 在膝关节侧位 X 线片上测量患者的胫骨后倾角 (posterior tibial slope, PTS), 测量并计算患者的 Caton-Deschamps 指数、Blackburne-Peel 指数以及 Insall-Salvati 指数。分别于术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月时, 采用膝关节疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分评价膝关节疼痛程度, 采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数 (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index, WOMAC) 评分和 Lysholm 膝关节评分评价膝关节功能。随访观察并发症发生情况。结果: 42 例患者均顺利完成手术; 均获随访, 随访时间  $(13.17 \pm 1.38)$  个月。HKA 角, 术前  $172.41^\circ \pm 2.04^\circ$ 、末次随访时  $182.41^\circ \pm 1.55^\circ$ ; MPTA, 术前  $81.21^\circ \pm 1.59^\circ$ 、末次随访时  $92.98^\circ \pm 1.46^\circ$ ; WBLR, 术前  $(17.91 \pm 2.56)\%$ 、末次随访时  $(62.24 \pm 1.33)\%$ ; PTS, 术前  $10.41^\circ \pm 1.35^\circ$ 、末次随访时  $10.35^\circ \pm 1.31^\circ$ ; Caton-Deschamps 指数, 术前  $1.03 \pm 0.14$ 、末次随访时  $1.02 \pm 0.14$ ; Blackburne-Peel 指数, 术前  $0.99 \pm 0.21$ 、末次随访时  $0.98 \pm 0.20$ ; Insall-Salvati 指数, 术前  $1.14 \pm 0.17$ 、末次随访时  $1.13 \pm 0.17$ ; 膝关节疼痛 VAS 评分, 术前  $(7.74 \pm 0.83)$  分、术后 1 个月  $(0.88 \pm 0.67)$  分、术后 6 个月  $(0.41 \pm 0.54)$  分、术后 12 个月  $(0.12 \pm 0.33)$  分; WOMAC 评分, 术前  $(119.14 \pm 18.39)$  分、术后 1 个月  $(86.21 \pm 2.48)$  分、术后 6 个月  $(72.19 \pm 3.54)$  分、术后 12 个月  $(52.81 \pm 5.21)$  分; Lysholm 膝关节评分, 术前  $(48.41 \pm 4.28)$  分、术后 1 个月  $(78.93 \pm 3.18)$  分、术后 6 个月  $(90.10 \pm 1.96)$  分、术后 12 个月  $(92.95 \pm 1.71)$  分。所有患者均未发生截骨区骨不愈合或延迟愈合等并发症。结论: 采用胫骨结节远端单平面截骨治疗合并骨质疏松症的老年膝骨关节炎, 能矫正下肢力线、维持髌骨高度、缓解膝关节疼痛、改善膝关节功能, 且并发症少。

**关键词** 骨关节炎; 膝; 骨质疏松; 截骨术; 老年人

膝骨关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 是一种老年人常见的骨关节退变性疾病, 主要表现为膝关节疼痛及功能障碍, 严重影响患者的生活质量<sup>[1]</sup>。其病变除了软骨退变因素外, 还与下肢力线异常改变有关<sup>[2]</sup>。膝关节的生理结构以及内外侧间室力学负荷的不均衡, 导致内侧间室 KOA 的发病率高于外侧间室<sup>[3]</sup>, 这可能与胫骨平台内外侧不均匀沉降有一定关系<sup>[4-5]</sup>, 但目前学界对该认识尚存在争议。胫骨高位截骨术 (high tibial osteotomy, HTO) 通过将内移的下肢力线转移至外侧间室来缓解内侧间室压力负荷, 在治疗内侧单间室 KOA 方面具有良好的临床疗效<sup>[6-7]</sup>。胫骨结节远端单平面截骨作为一种改良的

内侧开放楔形 HTO, 具有操作简单、力线纠正精确、不改变髌股关节负荷等特点, 在临床上逐渐被广泛应用<sup>[8-9]</sup>。老年 KOA 患者多合并骨质疏松症, 而骨质疏松症会加重 KOA 退变进程<sup>[10]</sup> 和影响部分 KOA 患者的术后康复进程<sup>[11]</sup>。目前临床上尚未见胫骨结节远端单平面截骨治疗合并骨质疏松症的老年 KOA 的相关报道。2020 年 6 月至 2021 年 6 月, 我们采用胫骨结节远端单平面截骨治疗合并骨质疏松症的老年 KOA 患者 42 例, 并对其临床疗效和安全性进行了观察, 现报告如下。

## 1 临床资料

本组 42 例, 均为在北京中医药大学第三附属医院住院治疗的老年 KOA 患者, 均合并原发性骨质疏松症 ( $T$  值  $\leq -2.5$ )。男 15 例, 女 27 例; 年龄  $(67.17 \pm 5.11)$  岁; 左膝 24 例, 右膝 18 例; 体质指数

基金项目: 北京中医药大学重点攻关项目 (2020-JYB-ZDGG-142-5)

通讯作者: 田向东 E-mail: C083@bucm.edu.cn

( $27.70 \pm 3.72$ )  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ; 病程 ( $3.52 \pm 1.58$ ) 年。所有患者均为内侧单间室 KOA 患者, 均未见外侧间室半月板及软骨退变; 膝关节屈曲均  $> 105^\circ$ , 无或仅有轻度的屈曲挛缩畸形。排除合并严重膝关节损伤或骨折者以及类风湿关节炎、痛风性关节炎或其他影响手术疗效的关节疾病者。

## 2 方法

**2.1 手术方法** 采用连续硬膜外麻醉, 患者取仰卧位。先行膝关节镜探查, 清理膝关节内的损伤组织, 修整损伤半月板及软骨后冲洗缝合。再行胫骨结节远端单平面截骨: 在体表先大致标记出截骨线, 即胫骨结节的下 1/3 处与上胫腓联合下方 0.5 cm 处之间的连线, 注意使截骨线与胫骨平台呈  $30^\circ$  夹角, 然后在 C 形臂 X 线机透视下确定截骨面。于胫骨上端内侧以截骨线中点为中心做一长约 5 cm 的切口, 逐层切开皮肤和皮下组织, 沿着体表标记的切口中心点位置打入 1 枚克氏针, C 形臂 X 线机透视下确定克氏针沿着截骨线打入, 待克氏针位置满意后行截骨操作。将大号霍夫曼拉钩置于胫骨后侧以保护血管和神经, 用摆锯进行截骨, 注意保留外侧约 1 cm 的合页, 再用克氏针在对侧骨皮质上钻 5 个孔, 以弱化对侧骨皮质。助手一手固定截骨近端, 另一手外旋足至脚趾朝外  $15^\circ$ ; 术者一手抵住截骨端外侧缘, 另一手紧握患者踝关节缓慢施力进行截骨端撑高操作。C 形臂 X 线机透视下确定股骨内外髁连线与腓骨纵轴呈  $91^\circ \sim 95^\circ$  角后, 植入同种异体骨, 锁定钢板固定。最后经 C 形臂 X 线机透视下肢力线矫正和钢板位置满意后, 放置负压引流管, 逐层缝合包扎切口。

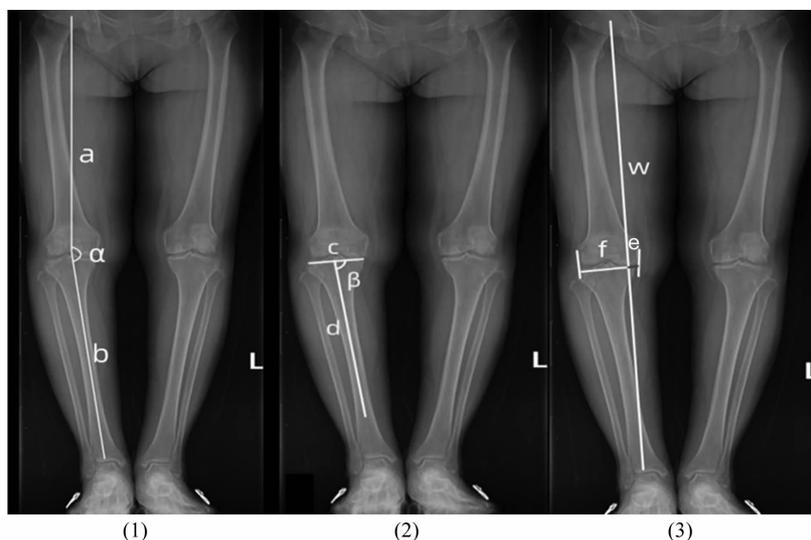
**2.2 术后处理方法** 术后第 1 天行踝关节被动屈伸

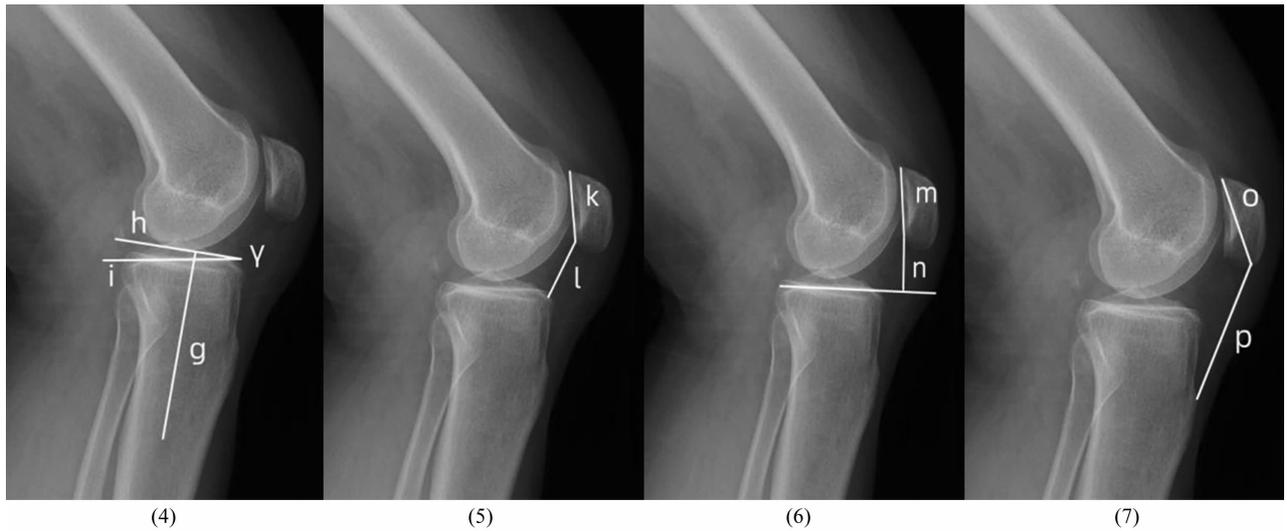
功能锻炼, 术后第 2 天开始膝关节主动屈伸和直腿抬高功能锻炼, 术后第 3 天拄拐杖或在助行器辅助下部分负重下地行走, 术后 8~10 周开始弃拐负重行走。

**2.3 疗效及安全性评价方法** 分别于术前及末次随访时, 在下肢全长正位 X 线片上测量患者的髋-膝-踝 (hip-knee-ankle, HKA) 角 [图 1(1)]、胫骨近端内侧角 (medial proximal tibial angle, MPTA) [图 1(2)], 测量并计算患者的下肢负重力线比率 (weight bearing line ratio, WBLR) [图 1(3)]; 在膝关节侧位 X 线片上测量患者的胫骨后倾角 (posterior tibial slope, PTS) [图 1(4)], 测量并计算患者的 Caton-Deschamps 指数 [图 1(5)]、Blackburne-Peel 指数 [图 1(6)] 以及 Insall-Salvati 指数 [图 1(7)]。分别于术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月时, 采用膝关节疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分 [16] 评价膝关节疼痛程度, 采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数 (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index, WOMAC) 评分 [17] 和 Lysholm 膝关节评分 [18] 评价膝关节功能。随访观察并发症发生情况。

## 3 结果

42 例患者均顺利完成手术, 并均获随访, 随访时间 ( $13.17 \pm 1.38$ ) 个月。术前及末次随访时患者的 HKA 角、MPTA、WBLR、PTS、Caton-Deschamps 指数、Blackburne-Peel 指数以及 Insall-Salvati 指数情况见表 1, 术前及术后 1 个月、6 个月、12 个月患者的膝关节疼痛 VAS 评分、WOMAC 评分及 Lysholm 膝关节评分情况见表 2。所有患者均未发生截骨区骨不愈合或延迟愈合等并发症。典型病例图片见图 2。





(1) 中的 a 为股骨机械轴线, b 为胫骨机械轴线,  $\alpha$  为髌-膝-踝角; (2) 中的 c 为胫骨平台切线, d 为胫骨机械轴线,  $\beta$  为胫骨近端内侧角; (3) 中的 e 为胫骨平台内侧缘到下肢力线与胫骨平台切线相交点的距离, e + f 为胫骨平台宽度, w 为下肢力线,  $e/(e + f) \times 100\%$  为下肢负重力线比率; (4) 中的 g 为胫骨纵轴线, h 为胫骨纵轴线的垂线, i 为胫骨平台切线,  $\gamma$  为胫骨后倾角即 h 与 i 相交所成的角; (5) 中的 k 为髌骨关节面宽度, l 为髌骨关节面最低点到胫骨平台前上角的距离, l/k 为 Caton-Deschamps 指数; (6) 中的 m 为髌骨关节面宽度, n 为髌骨关节面下缘到胫骨平台的垂直距离, n/m 为 Blackburne-Peel 指数; (7) 中的 o 为髌骨最长对角线长度, p 为髌腱长度, o/p 为 Insall-Salvati 指数。

图 1 膝关节影像学参数测量示意图

表 1 42 例合并骨质疏松症的老年膝骨关节炎患者的下肢影像学参数

| 观察时间点 | HKA <sup>1)</sup> 角/<br>( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ ) | MPTA <sup>2)</sup> /<br>( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ ) | WBLR <sup>3)</sup> /<br>( $\bar{x} \pm s, \%$ ) | PTS <sup>4)</sup> /<br>( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ ) | Caton-Deschamps<br>指数 ( $\bar{x} \pm s$ ) | Blackburne-Peel<br>指数 ( $\bar{x} \pm s$ ) | Insall-Salvati<br>指数 ( $\bar{x} \pm s$ ) |
|-------|---|---|---|--|---|---|--|
| 术前    | 172.41 ± 2.04                                       | 81.21 ± 1.59  | 17.91 ± 2.56                                    | 10.41 ± 1.35                                       | 1.03 ± 0.14                               | 0.99 ± 0.21                               | 1.14 ± 0.17                              |
| 末次随访时 | 182.41 ± 1.55                                       | 92.98 ± 1.46  | 62.24 ± 1.33                                    | 10.35 ± 1.31                                       | 1.02 ± 0.14                               | 0.98 ± 0.20                               | 1.13 ± 0.17                              |

1) 髌-膝-踝; 2) 胫骨近端内侧角; 3) 胫骨后倾角; 4) 负重力线比率。

表 2 42 例合并骨质疏松症的老年膝骨关节炎患者的膝关节疼痛和功能评分

| 观察时间点    | 膝关节疼痛 VAS <sup>1)</sup> 评分/<br>( $\bar{x} \pm s, 分$ ) | WOMAC <sup>2)</sup> 评分/<br>( $\bar{x} \pm s, 分$ ) | Lysholm 膝关节评分/<br>( $\bar{x} \pm s, 分$ ) |
|----------|---|---|--|
| 术前       | 7.74 ± 0.83   | 119.14 ± 18.39                                    | 48.41 ± 4.28                             |
| 术后 1 个月  | 0.88 ± 0.67   | 86.21 ± 2.48                                      | 78.93 ± 3.18                             |
| 术后 6 个月  | 0.41 ± 0.54   | 72.19 ± 3.54                                      | 90.10 ± 1.96                             |
| 术后 12 个月 | 0.12 ± 0.33   | 52.81 ± 5.21                                      | 92.95 ± 1.71                             |

1) 视觉模拟量表; 2) 西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数。

#### 4 讨论

KOA 与骨质疏松症存在相同的致病因素, 如年龄、性别和遗传等, 且均好发于老年女性<sup>[19-20]</sup>。二者互为因果关系, 可以使彼此的病情加重<sup>[21]</sup>。二者的发病机制均与雌激素的水平以及炎症因子水平的变化有关<sup>[22-26]</sup>。由于二者的发病机制密切相关, 所以老年 KOA 患者多合并骨质疏松症<sup>[27]</sup>。有研究<sup>[10]</sup>表明, 骨质疏松症会影响部分 KOA 患者的手术治疗效果。HTO 作为 KOA 阶梯治疗中的保膝手术, 目前在临床上已经被广泛应用于单间室 KOA 的治疗<sup>[28]</sup>。

单平面截骨是内侧开放楔形 HTO 的一种, 截骨线位于胫骨结节远端, 可最大程度避免对膝关节应力的影响和对髌韧带的牵拉<sup>[29]</sup>。

因为膝关节内侧压力负荷明显高于外侧, 加之骨质疏松症会引起内侧间室显著沉降, 所以内侧间室 KOA 的发病率远高于外侧间室<sup>[30]</sup>。目前 HTO 治疗内侧间室 KOA 已在临床上得到了广泛的应用, 单平面截骨与传统双平面 HTO 的截骨原理一致, 都是通过矫正下肢力线来治疗内侧间室 KOA。单平面截骨的特点在于截骨位置的不同, 并且对髌骨高度和髌股



图 2 合并骨质疏松症的老年膝关节炎胫骨结节远端单平面截骨手术前后图片

注:(1)(2)术前正侧位 X 线片显示,左侧膝关节内侧间隙变窄;(3)术前下肢全长正位 X 线片显示,左侧下肢力线内移;  
 (4)术中剥离软组织;(5)术中克氏针确定截骨位置;(6)术中摆锯截骨;(7)术中截骨撑开;(8)术中植入同种自体骨;(9)  
 (10)术中锁定钢板固定;(11)(12)术后 1 周正侧位 X 线片显示,胫骨后缘骨皮质连续,截骨区清晰;(13)(14)末次随访时  
 正侧位 X 线片显示,胫骨后缘骨皮质连续,截骨区模糊;(15)末次随访时下肢全长正位 X 线片显示,下肢力线已矫正。

关节影响较小<sup>[31]</sup>。为促进截骨区骨愈合,术中我们使用了特殊的锁定钢板固定以及截骨区植入同种异体骨,而且术后即要求患者进行下肢功能锻炼,以促进截骨区快速的骨愈合和肢体功能恢复。本组患者均未发生截骨区骨不愈合或延迟愈合等并发症。

采用胫骨结节远端单平面截骨后,患者的膝关节压力负荷就会转移至外侧间室,内侧间室压力相应减少,从而可以减轻膝关节疼痛和改善膝关节功能。末次随访时,本组患者的 WBLR、HKA 及 MPTA 均恢复至正常范围,这说明胫骨结节远端单平面截骨同样能够很好地改善合并骨质疏松症的老年 KOA 患者的膝关节生物力学状态。末次随访时,本组患者的 PTS 较术前无明显变化,此结果与 Robinson 等<sup>[25]</sup>的研究结果类似,这也说明老年骨质疏松状态对单平面截骨术后的 PTS 并没有显著影响,同样有利于维持术后膝关节的稳定性。末次随访时,本组患者的 Caton-Deschamps 指数、Blackburne-Peel 指数及 Insall-Salvati 指数较术前均无明显变化,这与周观明等<sup>[32]</sup>的研究结果类似。这主要是因为该术式的截骨位置对髌韧带牵拉少,所以对髌骨高度的影响较小。

本组患者治疗结果显示,采用胫骨结节远端单平面截骨治疗合并骨质疏松症的老年 KOA,能矫正下肢力线、维持髌骨高度、缓解膝关节疼痛膝关节功能,且并发症少。

### 参考文献

- [1] ZHANG W, MOSKOWITZ R W, NUKI G, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2007, 15(9): 981 - 1000.
- [2] JEONG B O, KIM T Y, BAEK J H, et al. Following the correction of varus deformity of the knee through total knee arthroplasty, significant compensatory changes occur not only at the ankle and subtalar joint, but also at the foot[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26(11): 3230 - 3237.
- [3] SHARMA L, SONG J, FELSON D T, et al. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis[J]. *JAMA*, 2001, 286(2): 188 - 195.
- [4] TORRES-CLARAMUNT R, PELFORT X, HINAREJOS P, et al. Pressure algometry is an excellent tool to measure knee pain relief after a closing-wedge high tibial osteotomy[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2018, 104(2): 193 - 196.
- [5] 董天华, 李石伦, 于沂阳, 等. 不均匀沉降理论新进展[J]. *河北医科大学学报*, 2016, 37(11): 1354.
- [6] SCHUSTER P, RICHTER J. Editorial commentary: high tibial osteotomy is effective, even in patients with severe osteoarthritis: contradiction of another dogma from the past[J]. *Arthroscopy*, 2021, 37(2): 645 - 646.
- [7] 任富继, 黄竞敏, 陈啸, 等. 中度与重度内侧单间室骨关节炎内侧开放楔形胫骨高位截骨术的疗效比较[J]. *中华骨科杂志*, 2022, 42(9): 545 - 554.
- [8] 韩昶晓, 田向东, 王剑, 等. 胫骨结节远端单平面截骨术对髌骨高度的影响[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2020, 14(5): 559 - 564.
- [9] LONGINO P D, BIRMINGHAM T B, SCHULTZ W J, et al. Combined tibial tubercle osteotomy with medial opening wedge high tibial osteotomy minimizes changes in patellar height: a prospective cohort study with historical controls[J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(12): 2849 - 2857.
- [10] 王江静, 刘国强, 季文辉. 基于生物信息学探讨膝骨关节炎与骨质疏松间的作用机制[J]. *解放军医药杂志*, 2022, 34(2): 60 - 65.
- [11] 吴昊, 王立新, 程兆明, 等. 骨质疏松对手术治疗女性 Colles 骨折预后影响的临床研究[J]. *中华全科医学*, 2012, 10(11): 1696 - 1698.
- [12] KUBOTA M, OHNO R, SATO T, et al. The medial proximal tibial angle accurately corrects the limb alignment in open-wedge high tibial osteotomy[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27(8): 2410 - 2416.
- [13] 程静波, 李超, 冯明利. 开放式楔形胫骨高位截骨术对髌骨位置的影响[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34(4): 443 - 445.
- [14] SONG I H, SONG E K, SEO H Y, et al. Patellofemoral alignment and anterior knee pain after closing- and opening-wedge valgus high tibial osteotomy[J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(8): 1087 - 1093.
- [15] GOSHIMA K, SAWAGUCHI T, SHIGEMOTO K, et al. Patellofemoral osteoarthritis progression and alignment changes after open-wedge high tibial osteotomy do not affect clinical outcomes at midterm follow-up[J]. *Arthroscopy*, 2017, 33(10): 1832 - 1839.
- [16] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 123 - 124.
- [17] FERREIRA C D B, DIBAI-FILHOA V, ALMEIDA D O D S, et al. Structural validity of the Brazilian version of the Western and McMaster Universities osteoarthritis index among patients with knee osteoarthritis[J]. *Sao Paulo Med J*, 2020, 138(5): 400 - 406.

- [16] 程艳彬,房敏,王广东,等.以“筋骨失衡,以筋为先”探讨脊柱退化性疾病的推拿治疗[J].中华中医药杂志,2015,30(10):3470-3473.
- [17] 叶勇,汤伟,李里,等.“筋骨调衡”手法理论溯源与临床应用探讨[J].中国中医药信息杂志,2017,24(1):108-109.
- [18] 吴虹娇,吕立江,吕智楨,等.吕立江应用杠杆定位手法治疗腰椎间盘突出症经验探析[J].浙江中医杂志,2022,57(6):406-408.
- [19] 巢元方.诸病源候论[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1997:173.
- [20] 李飞跃.魏氏伤科治疗学:治伤手法、导引疗法及用药[M].上海:上海科学技术出版社,2015:237.
- (收稿日期:2022-07-31 本文编辑:李晓乐)

(上接第 70 页)

- [18] 刘云鹏,刘沂.骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M].北京:清华大学出版社,2002:230-231.
- [19] BULTINK I E, LEMS W F. Osteoarthritis and osteoporosis: what is the overlap? [J]. Curr Rheumatol Rep, 2013, 15(5):328.
- [20] GEUSENS P P, VAN DEN BERGH J P. Osteoporosis and osteoarthritis: shared mechanisms and epidemiology [J]. Curr Opin Rheumatol, 2016, 28(2):97-103.
- [21] 张程,吴忠书,李子祺,等.膝骨关节炎与骨质疏松症的相关性研究进展[J].中国骨质疏松杂志,2021,27(4):618-624.
- [22] TROUVIN A P, GOËB V. Receptor activator of nuclear factor-kappaB ligand and osteoprotegerin: maintaining the balance to prevent bone loss [J]. Clin Interv Aging, 2010, 5:345-354.
- [23] CERVELLATI C, BONACCORSI G, CREMONINI E, et al. Bone mass density selectively correlates with serum markers of oxidative damage in post-menopausal women [J]. Clin Chem Lab Med, 2013, 51(2):333-338.
- [24] BELLIDO M, LUGO L, ROMAN-BLAS J A, et al. Improving subchondral bone integrity reduces progression of cartilage damage in experimental osteoarthritis preceded by osteoporosis [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2011, 19(10):1228-1236.
- [25] ROBINSON W H, LEPUS C M, WANG Q, et al. Low-grade inflammation as a key mediator of the pathogenesis of osteoarthritis [J]. Nat Rev Rheumatol, 2016, 12(10):580-592.
- [26] 马晓菊,刘峰,凌斌,等.口服氨基葡萄糖硫酸软骨素结合骨健康操对绝经后女性骨关节健康影响的现场试验[J].中国慢性病预防与控制,2019,27(3):222-225.
- [27] 韩小平,王玺喆,张杰,等.开放楔形胫骨高位截骨术治疗内翻型膝骨关节炎的短期疗效分析[J].实用骨科杂志,2021,27(10):886-890.
- [28] 李珂,孙凤龙,王宏庆,等.改良单平面胫骨高位截骨术治疗膝关节骨关节炎的早期临床研究[J].中华骨与关节外科杂志,2020,13(9):729-735.
- [29] 张英泽,李存祥,李冀东,等.不均匀沉降在膝关节退变及内翻过程中机制的研究[J].河北医科大学学报,2014,35(2):218-219.
- [30] FUJISAWA Y, MASUHARA K, SHIOMI S. The effect of high tibial osteotomy on osteoarthritis of the knee. An arthroscopic study of 54 knee joints [J]. Orthop Clin North Am, 1979, 10(3):585-608.
- [31] 李军,梁帅,姚运峰,等.悬空膝关节对内侧开放楔形胫骨高位截骨术后胫骨平台后倾角的影响[J].中国修复重建外科杂志,2022,36(6):703-707.
- [32] 周观明,刘效仿,管明强,等.改良内侧开放式胫骨高位截骨术治疗膝内侧间室骨性关节炎[J].组织工程与重建外科杂志,2021,17(1):54-56.
- (收稿日期:2022-10-01 本文编辑:时红磊)

(上接第 72 页)

- [9] 梅立鹤.梨状肌综合征的中医治疗[J].甘肃中医学院学报,2010,27(2):41-42.
- [10] 黄乃好,李墨,杨帆,等.齐刺“臀三针”状肌综合征临床研究[J].河北中医,2017,39(1):118-120.
- [11] 赵明.动气针法合董氏奇穴治疗梨状肌综合征临床研究[J].中医学报,2015,30(3):455-456.
- [12] 邵彦龙.多针傍刺法治疗梨状肌综合征临床观察[J].河南中医,2017,37(9):1657-1658.
- [13] 印松杰.烧山火针刺法治疗梨状肌综合征临床观察[J].实用中医药杂志,2021,37(9):1591-1592.
- [14] 周立武.扬刺治疗梨状肌综合征疗效观察[J].上海针灸杂志,2009,28(11):655-656.
- [15] 何庭槐,彭景程.针灸结合中药热奄包外敷治疗梨状肌综合征的疗效观察[J].中医药导报,2014,20(15):85-87.
- [16] 程亨秀,刘树强,肖丙龙,等.基于解剖列车理论康复治疗腰椎间盘突出症的临床研究[J].中华针灸电子杂志,2020,9(3):89-92.
- [17] 王军.筋膜学[M].乌鲁木齐:新疆人民卫生出版社,2015:47.
- (收稿日期:2022-09-18 本文编辑:李晓乐)