



# 中国临床医学

Chinese Journal of Clinical Medicine

ISSN 1008-6358

CN 31-1794/R

## 下肢关节周围骨质疏松性骨折诊疗与康复专家共识

中华医学会骨科学分会青年骨质疏松学组, 中国老年学和老年医学学会老年病学分会骨科专家委员会, 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组

引用本文:

中华医学会骨科学分会青年骨质疏松学组, 中国老年学和老年医学学会老年病学分会骨科专家委员会, 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 下肢关节周围骨质疏松性骨折诊疗与康复专家共识[J]. 中国临床医学, 2020, 27(4): 704–712.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200758>

## 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

### 中国骨质疏松性骨折围手术期处理专家共识(2018)

Chinese expert consensus on perioperative management of osteoporotic fractures (2018)

中国临床医学. 2018, 25(5): 860–866,封3 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20181053>

### 上海城郊社区老年女性骨质疏松性骨折发生率及危险因素分析

Osteoporotic fracture and its relevant risk factors in urban and rural community-dwelling elderly women in Shanghai

中国临床医学. 2018, 25(4): 532–537 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20180509>

### 中药治疗骨质疏松症研究进展

Progresses of Chinese herbal medicine in treatment of osteoporosis

中国临床医学. 2018, 25(2): 307–313 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20170801>

### 性激素结合球蛋白与代谢性疾病相关性的研究进展

Research progress on the relationship between sex hormone binding globulin and metabolic disease

中国临床医学. 2016, 23(5): 696–699 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2016.20160404>

### 胰高血糖素样肽在骨质疏松症中的研究进展

Research progress of glucagon-like peptide in osteoporosis

中国临床医学. 2018, 25(6): 997–1002 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20180744>

# 下肢关节周围骨质疏松性骨折诊疗与康复专家共识

中华医学会骨科学分会青年骨质疏松学组,中国老年学和老年医学学会老年病学分会骨科专家委员会,中华医学会骨科学分会骨质疏松学组

## 专家组成员

胡 衍<sup>1</sup>,王栋梁<sup>2</sup>,陈雁西<sup>3</sup>,施忠民<sup>4</sup>,张建政<sup>5</sup>,黄标通<sup>6</sup>,刘国辉<sup>7</sup>,侯志勇<sup>8</sup>,曹烈虎<sup>9</sup>,王思成<sup>10</sup>,王剑飞<sup>11</sup>,王宏亮<sup>12</sup>,冯 勇<sup>7</sup>,应志敏<sup>13</sup>,胡成栋<sup>14</sup>,韩庆林<sup>15</sup>,李 明<sup>16</sup>,陈晓涛<sup>17</sup>,顾峥嵘<sup>9</sup>,陈晓<sup>1</sup>,熊鑫茗<sup>7</sup>,张云飞<sup>18</sup>,张殿英<sup>19</sup>,禹宝庆<sup>20</sup>,王 勇<sup>21</sup>,张磊<sup>22</sup>,杨 雷<sup>23</sup>,陈文明<sup>24</sup>,王启宁<sup>25</sup>,童培建<sup>26</sup>,刘曦明<sup>27</sup>,周 强<sup>28</sup>,牛 丰<sup>29</sup>,杨伟国<sup>30</sup>,张文财<sup>31</sup>,陈世杰<sup>32</sup>,贾金鹏<sup>33</sup>,杨 强<sup>34</sup>,张 鹏<sup>35</sup>,张 勇<sup>18</sup>,苗 军<sup>18</sup>,孙 廓<sup>36</sup>,沈 涛<sup>37</sup>,于 斌<sup>38</sup>,董世武<sup>39</sup>,翁习生<sup>38\*</sup>,苏佳灿<sup>1\*</sup>

顾问:张英泽,中国工程院院士、中国医师协会骨科医师分会会长

1. 海军军医大学长海医院创伤骨科,上海 200433;2. 上海交通大学医学院附属新华医院骨科,上海 200092;3. 复旦大学附属中山医院骨科,上海 200032;4. 上海交通大学附属第六人民医院,上海 200233;5. 解放军总医院第七医学中心骨科,北京 100700;6. 上海大学转化医学研究院,上海 200444;7. 华中科技大学同济医学院附属协和医院骨科,武汉 430000;8. 河北医科大学第三医院创伤急救中心,石家庄 075061;9. 上海市宝山区罗店医院骨科,上海 201908;10. 上海中冶医院骨科,上海 200941;11. 延安大学附属医院骨科,延安 716000;12. 阜阳市人民医院骨科,阜阳 236010;13. 浙江大学医学院附属第二医院骨科,杭州 310056;14. 邯郸市中心医院骨科,邯郸 056001;15. 南通大学附属医院骨科,南通 226007;16. 宁波市第六医院骨科,宁波 315043;17. 青海省人民医院骨科,西宁 810007;18. 空军军医大学附属唐都医院骨科,西安 710038;19. 北京大学人民医院骨科,北京 100044;20. 复旦大学附属浦东医院骨科,上海 201399;21. 温州市中西医结合医院骨科,温州 325001;22. 上海中医药大学附属曙光医院骨科,上海 201204;23. 温州医科大学附属第二医院,温州 325027;24. 复旦大学工程与应用技术研究院,上海 200433;25. 北京大学工学院,北京 100080;26. 浙江省中医院骨科,杭州 310003;27. 中部战区总医院骨科,武汉 430071;28. 重庆医科大学附属第一医院骨科,重庆 400042;29. 吉林大学白求恩第一医院脊柱外科,长春 130021;30. 香港大学医学院,香港 999077;31. 广州中医药大学附属骨伤科医院骨科,广州 510240;32. 中南大学湘雅三医院骨科,长沙 410013;33. 解放军总医院第一医学中心骨科,北京 100048;34. 天津市天津医院骨科,天津 300202;35. 山东省立医院骨科,济南 250021;36. 南昌大学第二附属医院骨科,南昌 330008;37. 中国医科大学附属盛京医院骨科,沈阳 110004;38. 北京协和医院骨科,北京 100005;39. 陆军军医大学生物医学工程与影像医学系,重庆 400038

**[摘要]** 下肢关节周围骨质疏松性骨折好发于老年人,可带来运动功能丢失、骨缺损、内固定丢失等风险。区别于常规骨折的术后康复,下肢关节周围骨折要求良好的手术与康复治疗以恢复运动功能,而骨质疏松性骨折要求充分的医患沟通与个性化康复以规避内固定丢失风险。本共识着眼于下肢关节周围骨质疏松性骨折的特殊性,旨在平衡康复训练要求与安全性,促进下肢关节周围骨质疏松性骨折个性化诊疗与康复的推广普及。

**[关键词]** 骨质疏松症;下肢关节周围骨质疏松性骨折;个性化康复

**[中图分类号]** R 683.42 **[文献标志码]** B

## Expert consensus on lower limb periarticular osteoporotic fractures

Youth Chinese Orthopedic Association Osteoporosis Group of Chinese Medical Association, Orthopedic Expert Committee of Geriatrics Branch of Chinese Society of Gerontology and Geriatrics, Chinese Orthopedic Association Osteoporosis Group of

**[收稿日期]** 2020-04-02 **[接受日期]** 2020-05-12

**[基金项目]** 国家重点研发计划(2018YFC2001500),国家自然科学基金重大研究计划重点项目(91749204),国家自然科学基金(81771491),上海市卫生系统优秀学科带头人计划(2017BR011). Supported by National Key R&D Program of China(2018YFC2001500), Key Program of National Natural Science Foundation of China(91749204), National Natural Science Foundation of China(81771491) and Project of Shanghai Subject Chief Scientist(2017BR011).

**[作者简介]** 胡 衍,博士,在站博士后. E-mail: xjhuyan@126.com

\* 通信作者(Corresponding authors). Tel: 13366200018, E-mail: xshweng@medmail.com; Tel: 021-31161699, E-mail: drsujiacan@163.com

Chinese Medical Association

**Expert members**

HU Yan<sup>1</sup>, WANG Dong-liang<sup>2</sup>, CHEN Yan-xi<sup>3</sup>, SHI Zhong-min<sup>4</sup>, ZHANG Jian-zheng<sup>5</sup>, HUANG Biao-tong<sup>6</sup>, LIU Guo-hui<sup>7</sup>, HOU Zhi-yong<sup>8</sup>, CAO Lie-hu<sup>9</sup>, WANG Si-cheng<sup>10</sup>, WANG Jian-fei<sup>11</sup>, WANG Hong-liang<sup>12</sup>, FENG Yong<sup>7</sup>, YING Zhi-min<sup>13</sup>, HU Cheng-dong<sup>14</sup>, HAN Qing-lin<sup>15</sup>, LI Ming<sup>16</sup>, CHEN Xiao-tao<sup>17</sup>, GU Zheng-rong<sup>9</sup>, CHEN Xiao<sup>1</sup>, XIONG Li-ming<sup>7</sup>, ZHANG Yun-fei<sup>18</sup>, ZHANG Dian-ying<sup>19</sup>, YU Bao-qing<sup>20</sup>, WANG Yong<sup>21</sup>, ZHANG Lei<sup>22</sup>, YANG Lei<sup>23</sup>, CHEN Wen-ming<sup>24</sup>, WANG Qi-ning<sup>25</sup>, TONG Pei-jian<sup>26</sup>, LIU Xi-ming<sup>27</sup>, ZHOU Qiang<sup>28</sup>, NIU Feng<sup>29</sup>, YANG Wei-guo<sup>30</sup>, ZHANG Wen-cai<sup>31</sup>, CHEN Shi-jie<sup>32</sup>, JIA Jin-peng<sup>33</sup>, ZHANG Qiang<sup>34</sup>, ZHANG Peng<sup>35</sup>, ZHANG Yong<sup>18</sup>, MIAO Jun<sup>18</sup>, SUN Kuo<sup>36</sup>, SHEN Tao<sup>37</sup>, YU Bin<sup>38</sup>, DONG Shi-wu<sup>39</sup>, WENG Xi-sheng<sup>38\*</sup>, SU Jia-can<sup>1\*</sup>

**Consultant:** ZHANG Ying-ze, Academician of Chinese Academy of Engineering, Chairman of Chinese Association of Orthopaedic Surgeons

1. Department of Traumatic Orthopedics, Changhai Hospital, Navy Military Medical University, Shanghai 200433, China; 2. Department of Orthopedics, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China; 3. Department of Orthopedics, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China; 4. Department of Orthopedics, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233, China; 5. Department of Orthopedics, Seventh Medical Centre of Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100700, China; 6. Shanghai University Institute of Translational Medicine, Shanghai 200444, China; 7. Department of Orthopedics, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430000, Hubei, China; 8. Department of Orthopedics, The Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 075061, Hebei, China; 9. Department of Orthopedics, Luodian Hospital of Shanghai Baoshan District, Shanghai 201908, China; 10. Department of Orthopedics, Shanghai Zhongye Hospital, Shanghai 200941, China; 11. Department of Orthopedics, Yanan University Affiliated Hospital, Yanan 716000, Shaanxi, China; 12. Department of Orthopedics, Fu Yang People's Hospital, Fuyang 236010, Anhui, China; 13. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Zhejiang University, Hangzhou 310056, Zhejaing, China; 14. Department of Orthopedics, Handan Central Hospital, Handan 056001, Hebei, China; 15. Department of Orthopedics, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226007, Jiangsu, China; 16. Department of Orthopedics, Ningbo No. 6 Hospital, Ningbo 315043, Zhejiang, China; 17. Department of Orthopedics, Qinghai Provincial People's Hospital, Xining 810007, Qinghai, China; 18. Department of Orthopedics, Tangdu Hospital, Xi'an 710038, Shaanxi, China; 19. Department of Orthopedics, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China; 20. Department of Orthopedics, Pudong Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 201399, China; 21. Department of Orthopedics, Wenzhou TCM Integrated Hospital, Wenzhou 325001, Zhejiang, China; 22. Department of Orthopedics, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201204, China; 23. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, Zhejiang, China; 24. Academy for Engineering and Technology, Fudan University, Shanghai 200433, China; 25. College of Engineering, Peking University, Beijing 100080, China; 26. Department of Orthopedics, Zhejiang Provincial Hospital of TCM, Hangzhou 310003, Zhejiang, China; 27. Department of Orthopedics, The PLA General Hospital of Central Theater Command, Wuhan 430071, Hubei, China; 28. Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400042, China; 29. Department of Orthopedics, The First Bethune Hospital of Jilin University, Changchun 130021, Jilin, China; 30. HKU Li Ka Shing Faculty of Medicine, Hongkong 999077, China; 31. Department of Orthopedics, The Third Affiliated Hospital of Guangzhou University of TCM, Guangzhou 510240, Guangdong, China; 32. Department of Orthopedics, The Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, Hunan, China; 33. Department of Orthopedics, First Medical Centre of Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100048, China; 34. Department of Orthopedics, Tianjin Hospital, Tianjin 300202, China; 35. Department of Orthopedics, Shandong Provincial Hospital, Jinan 250021, Shandong, China; 36. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330008, Jiangxi, China; 37. Department of Orthopedics, Shengjing Hospital of Chinese Medical University, Shenyang 110004, Liaonig, China; 38. Department of Orthopedics, Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100005, China; 39. Department of Biomedical Materials Science, Third Military Medical University, Chongqing 400038

[**Abstract**] Be common in elderly patients, lower limp osteoporotic fractures are usually accompanied by physical

disability, bone defect and internal fixation failure. Different from routine postoperative rehabilitation, well rehabilitation training could be necessary for motor function after lower limb fractures, but safety, on the other hand, might be major concern of surgeons dealing with osteoporotic fractures. Based on the particularity of lower limb osteoporotic fractures, this consensus aims at balancing rehabilitation and safety, promoting and popularizing personalized medication and rehabilitation.

**[Key Words]** osteoporosis; lower limb periarticular osteoporotic fractures; personalized rehabilitation

骨质疏松症是以骨强度下降和骨折风险增加为特征的全身性骨病,国家卫生健康委员会在2018年发布的统计数据<sup>[1]</sup>显示,我国40~49岁人群骨质疏松症发病率为3.2%,50~59岁人群中发病率达19.2%,60岁以上人群中骨质疏松患者高达32.0%。骨质疏松性骨折指仅受轻微创伤或日常生活即可发生的骨折,也是骨质疏松症严重阶段的临床表现之一,在当前老龄化趋势下具有发病率高、致死致残率高、骨折愈合慢、再骨折易发等特点<sup>[2]</sup>。2015年我国骨质疏松性骨折约269万例,预计2035年将达到483万例,2050年将达到599万例<sup>[3]</sup>。有数据<sup>[4]</sup>显示,20年内(1986年至2005年)美国65周岁以上老年人中骨质疏松性髋部骨折发生率约为0.9%(女性)和0.4%(男性),并且360 d随访病死率高达21.9%(女性)和32.5%(男性)。

关节周围骨折主要包括关节面骨折与干骺端骨折,因其解剖部位独特,治疗原则上存在一定特殊性。下肢关节周围骨质疏松性骨折主要包括髋、膝、踝3大关节及周围邻近部位。治疗原则上包括复位、固定、功能锻炼与抗骨质疏松治疗<sup>[5]</sup>。针对老年骨质疏松性骨折尤其是下肢关节周围骨折患者,必须进行全身重要脏器功能系统评估,慎重选择手术或保守治疗手段;重视围手术期全身抗骨质疏松治疗,结合系统康复训练手段促进骨折愈合,降低再骨折风险<sup>[6]</sup>。

## 1 下肢关节周围骨质疏松性骨折关注焦点

下肢关节主要包括髋关节、膝关节和踝关节。与上肢关节相比,除了提供肢体活动度外,稳定的力学承载更是其重要的生理功能。形态学上,下肢主要关节主体结构均为凹面(如髋臼、胫骨平台和胫骨远端)和凸面(如股骨头、股骨髁、距骨体)的相对关系,骨折时应力往往集中在凹陷面。力学上,尽管关节的两端受到是大小相同的负荷,但是由于凸起关节面将负荷转化为压应力,凹陷关节面则转化为张应力,骨组织对压应力的耐受能力要强于张应力,故髋臼、平台和Pilon骨折的发生率要高于相对的股骨头、股骨髁和距骨体<sup>[7]</sup>。

创伤性关节炎是关节内骨折最常见后遗症,这类骨折直接导致关节软骨的损伤;而骨折导致的关节面匹配度、稳定性受累又将改变软骨生理作用、释放炎症因子、减弱下肢机械功能,最后引起软骨退变,形成创伤性关节炎。

对于骨质疏松性关节周围骨折,大多数患者的病因是骨质疏松及低能量外伤;而潜在机理则是骨密度的下降影响骨骼力学强度并易于骨折。诊断方面,此类骨折最大的高危因素是以往低能量骨折病史;对于有既往低能量骨折病史的患者,排除病理性骨折后即可诊断为骨质疏松性骨折。影像学诊断方面,关节内复杂3D解剖结构使得X线无法完全满足临床需求。随着CT技术的发展,对于关节周围骨折,最理想的诊断工具是将标准X线平片和2维、3维CT重建影像相结合,必要时辅以MRI以加强软组织评估。对于一些特殊骨折类型,如复杂髋臼骨折,3D打印技术不仅更直观地表现骨折情况,还能帮助手术医生建立详尽术前计划<sup>[8-9]</sup>。骨折影像学诊断明确后,往往需要通过以下检查鉴别骨质疏松情况。(1)骨密度检查:如双能X线吸收测定法(DXA)、骨质疏松骨折风险预测简易工具(FRAX)指数、骨小梁分数(trabecular bone score, TBS)、定量超声骨密度检查(quantitative ultrasound system, QUS)等;(2)生化检查:常规检查如血清钙镁磷、碱性磷酸酶、维生素D、促甲状腺激素(TSH)、血糖、肝肾功能等,骨特异性指标包括血清C端肽(C-terminal telopeptides of type I collagen, CTX)、尿N端肽(N-terminal telopeptide of collagen I, NTX)、血清骨特异性碱性磷酸酶(bone specific alkaline phosphatase, BSAP)、骨钙素(osteocalcin, OC)以及I型胶原氨基末端肽(procollagen type I amino-terminal propeptide, PINP)等;(3)根据患者的实际情况或合并疾病,甲状腺激素水平、尿游离皮质醇、血清蛋白电泳以及炎症反应相关等生物学指标可供参考<sup>[10]</sup>。

对于下肢关节周围骨质疏松性骨折,治疗挑战性在于获得稳定内固定以满足早期活动和早期负重需求。尽管不同解剖部位的治疗各有不同,但其

基本原则可归纳为以下5点。(1)条件允许下手术、康复训练尽早进行;(2)保护骨折周围血供;(3)使用力学稳定性更强的内固定方法,如髓内固定;(4)适当植骨<sup>[11]</sup>或植入物<sup>[12-13]</sup>以增加内植物把持力;(5)个性化抗骨质疏松治疗<sup>[10,14]</sup>。

经典 AO 原则要求“坚强内固定、早期功能锻炼”。然而对于骨质疏松性骨折患者,薄弱的骨量使手术医生担心复位丢失而对患者早期活动与负重产生犹豫<sup>[15]</sup>。目前对康复的量化指标仍没有达成一致,但对于骨质疏松患者,早期负重造成关节面下沉等复位丢失现象值得警惕。共识建议对于下肢关节周围骨质疏松性骨折的康复,要注意功能练习和安全性并重;早期非负重关节活动度练习,待有骨折愈合影像学证据时再从 25% 体质量开始逐步增加负荷<sup>[16]</sup>。骨质疏松性骨折患者多为老年人,全身情况复杂,在积极外科治疗的同时,应根据实际情况制订个性化抗骨质疏松及康复方案<sup>[14]</sup>。

## 2 下肢关节周围骨质疏松性骨折治疗要点

### 2.1 髋关节周围骨折

2.1.1 骨盆髋臼骨折 老年骨质疏松性骨盆骨折多为旋转不稳定型骨折<sup>[17]</sup>。手术应尽可能选择微创复位<sup>[18]</sup>,前后环同时固定以增加骨质把持力,减少内固定松动风险<sup>[19-20]</sup>。常用微创复位固定技术包括骨盆复位架复位技术、经皮微创骨盆前环内固定支架(INFIX)、前柱通道螺钉、骶髂螺钉和骶骨成形术等<sup>[21]</sup>。骨质疏松性髋臼骨折多为前柱、前柱伴后半横和双柱骨折。治疗决策应兼顾患者的基础疾病、髋关节退行性关节炎和骨质等情况<sup>[22]</sup>。早期多学科诊疗对患者的预后具有重要作用。无移位骨折首选保守治疗,但长时间牵引和卧床会带来更多卧床相关并发症。移位髋臼骨折需要手术治疗,包括切开复位内固定术、经皮或微创固定术和关节置换术。手术应以解剖复位为目标,但不能以延长手术时间为代价<sup>[23]</sup>。老年骨盆、髋臼骨折致死、致残率与老年髋部骨折相当。

2.1.2 股骨颈骨折 股骨颈骨折发生率占全身骨折的 3.6%<sup>[24]</sup>,治疗方案应综合考虑骨折移位程度、骨折类型,患者生理年龄、身体机能、精神因素以及医师手术技能等。对于年轻患者(年龄小于 65 周岁)和功能要求高、骨量条件较好的老年患者,首选闭合/切开复位内固定术治疗。骨质条件好的稳定骨折,可行空心钉固定,合并骨质疏松或不稳定骨

折可行 DHS 加防旋钉固定。

2.1.3 股骨粗隆间骨折 股骨粗隆间骨折常见于高龄患者,常合并骨质疏松。保守治疗适合 Evans-jense 分型 I 型患者,方法有牵引、防旋鞋、支具、石膏等;如无手术禁忌应积极手术治疗。手术方式常为切开复位内固定术和髓关节置换术,内固定种类包含动力髋螺钉<sup>[25]</sup>(DHS)、髓内钉<sup>[26-28]</sup>(PFNA、InterTAN)和钢板内固定等。

2.1.4 骨质疏松患者髋关节置换要点 骨质疏松患者髋关节置换存在如下特点。(1)髋臼软骨下骨菲薄,术中存在髋臼内陷上移与髋臼骨折可能,髋臼初始稳定不足;(2)股骨大转子骨质差、强度低,术中暴露与复位时易发生骨折;(3)股骨距骨质弹性低,术中股骨侧植入时易发生劈裂;(4)股骨侧皮质薄弱,髓腔形态变异,普通生物柄无法获得初始稳定;(5)术后常见并发症是股骨假体下沉和假体周围骨折<sup>[29]</sup>。

预防骨质疏松患者髋关节置换并发症的对策:(1)充分的术前计划及手术方案准备;尤其股骨侧正侧位片,并充分结合 Dorr 分型考虑手术方案与假体类型。(2)在手术切口及术中要操作轻柔,在关节脱位、复位以及假体植入等操作时切忌使用暴力。(3)取得良好的髋臼压配固定需要考量磨锉的直径,需要增加 1 mm 磨锉以获得更好的压配,避免术中骨折。高摩擦系数的多孔涂层臼杯可以取得良好初始稳定。(4)股骨颈截骨做好术前计划及模板测量,截取足够股骨距,磨锉股骨距。术中股骨柄全长透视以确保适当的假体位置。骨质疏松患者,尤其是大于 70 岁女性患者,有较高的晚期假体周围骨折风险。(5)股骨柄假体的选择上需要依据患者骨皮质及骨质量的情况。年龄较轻、骨质量较好的患者可选择抗旋转的矩形柄以获得较满意的初期稳定性,而针对年龄较大、骨质量较差的 Dorr C 型患者,使用骨水泥柄有利于早期稳定。多孔涂层或双锥度股骨柄均结果良好,但较大股骨柄植入变薄变弱的股骨,会引起股骨应力遮挡,长期结果仍需要进一步随访。

### 2.2 膝关节周围骨折

2.2.1 股骨远端骨折 老年股骨远端骨折通常为粉碎性、累及关节面并伴有不同程度的骨质疏松,易影响膝关节功能康复。保守治疗主要用于简单无移位的关节外骨折或无法耐受手术的患者<sup>[30]</sup>。手术目的在于恢复肢体长度、力线及关节形态。对

于严重 C3 型骨质疏松性骨折或合并晚期膝关节骨关节炎的患者应考虑人工关节置换术<sup>[31-32]</sup>。骨水泥技术或者钢丝环扎技术有助于加强固定<sup>[33-34]</sup>。自体植骨对于内侧壁粉碎性骨折或伴有骨缺损的患者有较好疗效<sup>[35]</sup>。

**2.2.2 胫骨平台骨折** 胫骨平台骨折属于关节内骨折, 占所有骨折类型的 1%~2%, 约占老年人骨折总量的 8%。骨质疏松性胫骨平台骨折通常需要手术治疗, 手术方式包括空心钉<sup>[36]</sup>或钢板<sup>[37]</sup>内固定、外固定支架或关节镜手术。骨质疏松性骨折患者应用微创经皮固定技术及应用植骨策略<sup>[38]</sup>治疗可有效减少骨折不愈合的发生。

**2.2.3 髌骨骨折** 髌骨骨折好发于中老年人, 其骨折发生率占全身骨折的 1%。对于伸膝装置完整、骨块移位少于 4 mm 或关节内台阶小于 3 mm 的髌骨骨折, 可行石膏固定保守治疗。对于伸膝结构破坏、关节面台阶大于 3 mm、骨块分离大于 4 mm 或开放性髌骨骨折应行手术治疗。髌骨骨折手术治疗方法较多, 包括部分切除、环扎技术、张力带技术、改良接骨板和镍钛聚髌器等。

## 2.3 踝关节周围骨折

**2.3.1 Pilon 骨折** Pilon 骨折治疗原则是正确处理软组织损伤、重建关节面和恢复下肢力线、早期康复训练。非手术治疗包括外固定支架、跟骨牵引、石膏固定等, 用于关节无移位、下肢力线正常的骨折, 亦适用于手术治疗前期的软组织准备。手术治疗包括内固定、外固定及关节融合术。治疗原则为保护骨与软组织活力, 最大程度恢复关节面完整性, 矫正下肢力线, 提供满足踝关节早期活动的固定<sup>[39-40]</sup>。

**2.3.2 距骨骨折** 距骨作为足部最重要的跗骨之一, 是踝关节炎、距下关节和距舟关节重要的组成部分, 解剖结构相对复杂。其表面约超过 2/3 的区域为关节软骨所覆盖, 血液供应主要依赖周围附着的众多韧带, 脆弱易损伤。对于移位的距骨骨折, 宜参考骨折具体类型选择手术入路, 在保护血运前提下实现复位与固定, 获得快速良好的功能康复, 避免创伤性踝关节炎、缺血性骨坏死和关节功能障碍的发生。

**2.3.3 跟骨与足部骨折** 跟骨骨折和足部骨折的治疗原则是恢复足部的力线、足弓高度和关节面的平整, 恢复无痛行走和正常步态。恢复跟骨的力线、宽度和高度是手术基本要求, 如出现骨缺损或

明显的骨量不足, 应考虑植骨, 避免骨折不愈合<sup>[41]</sup>。即使活动量减少的患者, 出现后足内翻和过度外翻、外踝和腓骨肌腱撞击等并发症仍可能严重影响生活质量, 因此恢复跟骨的力线、宽度和高度是手术的基本要求。跗跗关节损伤应谨慎考虑关节融合, 若骨量不足或使融合成功率下降, 除钢板内固定外可应用克氏针增强稳定性。

## 2.4 围手术期处理要点

**2.4.1 抗骨质疏松治疗** 骨质疏松性骨折患者存在骨量少、骨质差、康复慢、易再发等特点。围手术期进行抗骨质疏松治疗可以为手术与术后康复创造更好的骨质基础, 有效提升内固定物的把持力与稳定性, 降低骨折再发风险<sup>[5,42]</sup>。下肢关节周围骨质疏松性骨折患者多数需要卧床, 卧床带来的快速骨量丢失是影响骨折愈合的重要因素之一。抗骨质疏松药物主要分为抑制骨吸收与促进骨形成两大类, 在骨质疏松性骨折的围手术期处理过程中, 现行指南与专家共识一致建议基础补充剂联合抑制骨吸收药物合用, 以降低围手术期相关手术风险<sup>[2,5]</sup>。基础补充剂方面, 钙制剂与维生素 D 临床应用的推荐剂量如下: 50 岁以上老年人建议每日钙剂摄入量为 1 000~1 200 mg; 65 岁以上人维生素 D 推荐摄入量为每日 600 IU (15  $\mu$ g), 对于因卧床等因素缺乏日照与必要活动的患者, 可耐受最高摄入量不超过每日 2 000 IU, 同时应监测 25-羟基维生素 D 水平, 使其不低于 75 nmol/L。抑制骨吸收方面, 双膦酸盐<sup>[43]</sup>与降钙素制剂均有较好疗效, 推荐剂量为鲑鱼降钙素每日 50 U 皮下注射, 阿仑膦酸钠每周 70 mg 口服或者唑来膦酸钠每年 1 次 5 mg 静脉滴注。促骨形成类药物以甲状旁腺素为代表, 临床间断应用有助于改善骨量, 增加内固定稳定性<sup>[2,5]</sup>。目前多种新型抗骨松药物的研发同样有望改进骨质疏松性骨折患者预后<sup>[44]</sup>。

**2.4.2 输血策略** 术前应治疗慢性出血性原发疾病, 停用易引起出血或影响造血的药物<sup>[45]</sup>, 对于术前贫血者可同时应用铁剂及促红细胞生成素 (EPO)<sup>[46-47]</sup>。术中微创操作有利于减少围手术期失血。术中或术前静脉使用氨甲环酸, 能降低术中出血和术后隐性失血<sup>[48-50]</sup>。自体血回输手段适用于预计出血量达到总血容量 10% 或大于 400 mL 的大手术患者, 可有效减少输血不良反应及血源性疾病传播<sup>[51-52]</sup>。术后采取减少出血的措施, 给予营养支持, 必要时采用限制性输血策略进行异体

输血<sup>[53]</sup>。

### 3 下肢关节周围骨质疏松性骨折康复要点

**3.1 髌关节周围骨折** 髌关节周围骨折康复方案应综合考虑骨折移位程度、骨折类型,患者生理年龄、身体机能、精神因素以及医师手术技能等,多学科参与模式有助于功能康复<sup>[54]</sup>。老年髌关节周围骨折的患者康复锻炼应在术后即刻进行,包括主动活动足趾及踝关节、股四头肌、腘绳肌等长收缩练习等内容,根据术中情况辅助助行器站立和部分负重行走,目标为增加下肢肌力、耐力及平衡协调性,同时提高日常活动能力。术后早期进行康复训练以病损为基础,重点在疼痛控制、肌肉力量恢复及增强下肢运动控制能力。术后中期应纳入平衡及协调性训练,从低水平肌力增强开始,渐进性进展至抗阻训练及功能性活动。术后晚期患者获得足够髌膝力量后可进行无支撑非交替性上下楼梯,不同条件路面行走,静态脚踏车训练等。

**3.2 膝关节周围骨折** 股骨远端骨折康复过程多见髌上囊及髌股关节纤维粘连,术后宜及早进行康复锻炼。术中获得稳定固定后,第 2 天即可开始股四头肌、腘绳肌的主动训练及适度被动拉伸;3~5 d 即可部分负重行走,直到临床和放射学证据表明骨折愈合;术后 2~3 个月逐步增加负重和抗阻力训练。研究<sup>[55]</sup>表明,早期负重能够促进骨折的愈合,避免骨折长时间不愈合带来的内固定丢失等并发症。术后是否需要辅助外固定辅具取决于患者一般情况、骨折类型和手术情况。

胫骨平台骨折术后尽早根据骨折愈合以及软组织恢复情况进行股四头肌等长收缩练习。极端高能量创伤所致骨折患者足尖负重应维持 10~12 周,后 10 周内还要进行膝关节主动伸屈训练。我国针对骨质疏松性骨折的诊疗指南明确指出,骨质疏松性骨折后宜尽早使用抗骨质疏松药物<sup>[56]</sup>。

髌骨骨折一般在术后 2 周内指导患者进行主动踝泵、股四头肌等长收缩及 30° 以内的主动或被动(CPM 机)屈伸训练。术后 4 周后佩戴可调支具在帮扶下行主动深蹲,充分利用躯体重力进行训练。锻炼时间及强度要视不同骨折类型及内固定牢固程度而定,实现个体化康复。

**3.3 踝关节周围骨折** Pilon 骨折术后 2 d 开始患肢肌肉等长收缩训练,足趾、膝关节、小腿肌肉的伸屈运动;术后 3~5 d 踝关节被动活动;1~2 周开始

踝关节主动活动;2~3 周进行踝关节肌力康复训练。患肢早期避免负重,6 周后根据骨折愈合情况给予部分负重。

距骨骨折术后康复分为 3 个阶段<sup>[57]</sup>:第 1 阶段为术后第 1~6 周,主要目的是减少肿胀和降低疼痛,可采用口服非甾体类消炎药、局部冷敷、抬高患肢等方法,在患肢有保护的前提下开始做闭链运动,防止肌肉萎缩;第 2 阶段为术后第 6~8 周,康复目标在部分负重下预防距骨坏死,在拐杖、行走靴的保护下进行部分负重,适当增加开链运动以恢复局部肌肉力量、增加踝关节活动度;第 3 阶段为术后第 12~24 周,在术后 12 周开始完全负重,目标是恢复正确步态,结合步态训练与本体感觉恢复训练。合并严重骨质疏松的老年跟骨骨折和足部骨折目前尚缺乏统一方案。共识认为石膏制动 4~6 周;伤后根据患者个体差异指定负重方案;尽早开始无负重关节活动。

**3.4 DVT 防治** 深静脉血栓(deep vein thrombosis,DVT)在下肢骨折等外伤患者中的发生率高达 5%~63%,且与手术时间、待术时间呈正相关。下肢 DVT 可根据部位分为近端(腘静脉或股静脉等)和远端(小腿肌肉静脉丛)。彩色多普勒超声探查的灵敏度和准确性均较高,是 DVT 诊断的首选方法。静脉造影是 DVT 诊断的“金标准”;在其他检查难以确定诊断时,排除静脉造影禁忌证后应立即进行。接受髌关节等下肢大关节周围骨折手术的患者需常规进行 DVT 预防,预防措施包括基本预防、物理预防和药物预防<sup>[58-61]</sup>。应充分权衡患者的血栓风险和出血风险利弊,合理选择抗凝药物。高出血风险者推荐采用足底静脉泵、间歇充气加压装置及梯度压力弹力袜;当高出血风险下降时,可再与药物联合预防<sup>[62]</sup>。对髌部骨折患者,药物预防时间最少 10~14 d<sup>[63]</sup>。预防措施可具体参考《预防骨科大手术后深静脉血栓形成的专家建议》<sup>[56]</sup>。

**3.5 卧床相关并发症管理** 骨质疏松患者多伴有全身呼吸、循环等各系统衰退,术前多患有高血压、糖尿病等老年疾病,加之骨折,手术的创伤疼痛对生理及心理系统影响,下技术后必须卧床,合并症及并发症多发。术后卧床并发症主要有循环、呼吸、消化、泌尿中枢系统疾病,具体有坠积性肺炎,尿路感染,褥疮,深静脉血栓,水电解质失衡等<sup>[64]</sup>。老年人长期卧床因皮肤弹性差、组织低氧耐受性差

等原因容易产生褥疮,最为简单的处理方法即定时翻身,保持局部清洁。长期卧床引起肺功能低下及肺炎发生,可鼓励患者努力咳嗽排痰,家属辅助拍背等措施应对。必要时可以选择留置导尿等方式应对尿潴留,预防肾衰竭等严重并发症的发生。老年下肢骨质疏松性骨折卧床时间较长,容易造成患者及家属较重的心理负担,医护人员还需注意积极乐观地心理疏导<sup>[65]</sup>。

本共识并非下肢关节周围骨质疏松性骨折的临床治疗标准,仅为学术性指导建议,不作为法律依据。在老年患者一般情况与实际诊疗条件等各种因素制约下,临床治疗方案依实际情况因人而异;随医学科技发展,本共识部分内容将进一步完善。

**利益冲突:**所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委员会 2018 年 10 月 19 日媒体沟通会文字实录[EB/OL]. (2018-10-19)[2018-10-19]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/xwtd/201810/d816a5c72f6b45e399a1e7214642cd47.shtml>.
- [2] 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组. 骨质疏松性骨折诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(1):1-10.
- [3] SI L, WINZENBERG T M, JIANG Q, et al. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010-2050 [J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26(7):1929-1937.
- [4] BRAUER C A, COCA-PERRAILLON M, CUTLER D M, et al. Incidence and mortality of hip fractures in the United States[J]. *JAMA*, 2009, 302(14):1573-1579.
- [5] 中华医学会骨科学分会青年骨质疏松学组, 中国医师协会急救复苏专业委员会创伤骨科与多发伤学组, 上海市中西医结合学会骨质疏松专业委员会, 等. 中国骨质疏松性骨折围手术期处理专家共识(2018)[J]. *中国临床医学*, 2018, 25(5): 861-866,封三.
- [6] 王正国. 重视对老年骨折患者的治疗问题[J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36(1):1-2.
- [7] STEER R A, SMITH S D, LANG A, et al. Does joint architecture influence the nature of intra-articular fractures? [J]. *Injury*, 2015, 46(7):1299-1303.
- [8] CONLAN T K, BEEBE M J, WEINLEIN J C. New imaging, diagnostic, and assessment techniques in orthopedic trauma[J]. *Orthop Clin North Am*, 2019, 50(1):47-56.
- [9] KOVLER I, JOSKOWICZ L, WEIL Y A, et al. Haptic computer-assisted patient-specific preoperative planning for orthopedic fractures surgery[J]. *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 2015, 10(10):1535-1546.
- [10] ANTONIADOU E, KOUZELIS A, DIAMANTAKIS G, et al. Characteristics and diagnostic workup of the patient at

- risk to sustain fragility fracture[J]. *Injury*, 2017, 48 (Suppl 7):S17-S23.
- [11] 王红蕾, 屈雪, 刘昌胜. 重视对骨质疏松性骨折骨缺损修复材料的研究[J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36(1):9-13.
- [12] WAN L, SONG H, CHEN X, et al. A magnetic-field guided interface coassembly approach to magnetic mesoporous silica nanochains for osteoclast-targeted inhibition and heterogeneous nanocatalysis [J]. *Adv Mater*, 2018, 30 (25):e1707515.
- [13] METAVARAYUTH K, MATURAVONGSADIT P, CHEN X, et al. Nanotopographical cues mediate osteogenesis of stem cells on virus substrates through BMP-2 intermediate [J]. *Nano Lett*, 2019, 19(12):8372-8380.
- [14] KIM J H, PARK Y S, OH K J, et al. Surgical treatment of severe osteoporosis including new concept of advanced severe osteoporosis [J]. *Osteoporos Sarcopenia*, 2017, 3 (4): 164-169.
- [15] HALLER J M, POTTER M Q, KUBIAK E N. Weight bearing after a periarticular fracture: what is the evidence? [J]. *Orthop Clin North Am*, 2013, 44(4):509-519.
- [16] SCHNACKERS M L A P, VAN HORN Y Y, MEYS G H H, et al. Evidence-based rehabilitation therapy following surgery for (peri-) articular fractures: a systematic review [J]. *J Rehabil Med*, 2019, 51(9):638-645.
- [17] ROMMENS P M, HOFMANN A. Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: recommendations for surgical treatment[J]. *Injury*, 2013, 44 (12):1733-1744.
- [18] 王小阵, 汪国栋, 吴刚, 等. 后路微创重建钢板与3D导航下经皮骶髂关节螺钉内固定治疗老年骨盆后环骨折的疗效比较[J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36(1):31-38.
- [19] WAGNER D, KAMER L, SAWAGUCHI T, et al. Sacral bone mass distribution assessed by averaged three-dimensional CT models: implications for pathogenesis and treatment of fragility fractures of the sacrum[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2016, 98(7):584-590.
- [20] ROMMENS P M, OSSENDORF C, PAIRON P, et al. Clinical pathways for fragility fractures of the pelvic ring: personal experience and review of the literature[J]. *J Orthop Sci*, 2015, 20(1):1-11.
- [21] ROMMENS P M, WAGNER D, HOFMANN A. Do we need a separate classification for fragility fractures of the pelvis? [J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33 Suppl 2:S55-S60.
- [22] 吴新宝. 老年髌臼骨折治疗的研究进展[J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33(1):3-5.
- [23] ZIRAN N, SOLES G L S, MATTA J M. Outcomes after surgical treatment of acetabular fractures: a review [J]. *Patient Saf Surg*, 2019, 13:16.
- [24] 张英泽. 临床创伤骨科流行病学[M]. 3版. 北京:人民卫生出版社, 2014:307-309.
- [25] RICCI M J, MCANDREW C M, MILLER A N, et al. Are

- two-part intertrochanteric femur fractures stable and does stability depend on fixation method? [J]. *J Orthop Trauma*, 2019, 33(9):428-431.
- [26] WANG B, LIU Q, LIU Y, et al. Comparison of proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw internal fixation on serum markers in elderly patients with intertrochanteric fractures[J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2019, 29(7):644-648.
- [27] SEONG Y J, JANG J H, JEON S B, et al. Characteristics and surgical outcomes of intertrochanteric or subtrochanteric fractures associated with ipsilateral femoral shaft fractures treated with closed intramedullary nailing: a review of 31 consecutive cases over four years at a single institution[J]. *Hip Pelvis*, 2019, 31(4):190-199.
- [28] KIM S S, KIM H J, LEE C S. Clinical outcomes of PFNA-II in the Asian intertrochanteric fracture patients: comparison of clinical results according to proximal nail protrusion[J]. *Injury*, 2020, 51(2):361-366.
- [29] MEARS S C. Management of severe osteoporosis in primary total hip arthroplasty [J]. *Curr Transl Geriatr and Exp Gerontol Rep*, 2013, 2(2):99-104.
- [30] GANGAVALLI A K, NWACHUKU C O. Management of distal femur fractures in adults: an overview of options[J]. *Orthop Clin North Am*, 2016, 47(1):85-96.
- [31] RICE O M, SPRINGER B D, KARUNAKAR M A. Acute distal femoral replacement for fractures about the knee in the elderly[J]. *Orthop Clin North Am*, 2020, 51(1):27-36.
- [32] SENTHILKUMARAN S, MACDONALD D, RANKIN I, et al. Total knee arthroplasty for distal femoral fractures in osteoporotic bone: a systematic literature review[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2019, 45(5):841-848.
- [33] BLIEMEL C, OBERKIRCHER L, BOCKMANN B, et al. Impact of cement-augmented condylar screws in locking plate osteosynthesis for distal femoral fractures—a biomechanical analysis[J]. *Injury*, 2016, 47(12):2688-2693.
- [34] LEE S H, CHOI Y C, KWEON S H. Monofilament cerclage wiring fixation with locking plates for distal femoral fracture: is it appropriate? [J]. *Indian J Orthop*, 2019, 53(6):689-694.
- [35] ATTUM B, DOULEH D, WHITING P S, et al. Outcomes of distal femur nonunions treated with a combined nail/plate construct and autogenous bone grafting [J]. *J Orthop Trauma*, 2017, 31(9):e301-e304.
- [36] ROZELL J C, VEMULAPALLI K C, GARY J L, et al. Tibial plateau fractures in elderly patients[J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2016, 7(3):126-134.
- [37] DINCEL Y M, ONER A, ARIKAN Y, et al. Effect of BMI on outcomes of surgical treatment for tibial plateau fractures: a comparative retrospective case series study [J]. *Chin J Traumatol*, 2018, 21(2):104-108.
- [38] 中华医学会骨科学分会青年骨质疏松学组, 中国老年学和老年医学学会老年病分会骨科专家委员会, 中国医师协会急救复苏专业委员会创伤骨科与多发伤学组, 等. 中国骨质疏松性骨折修复策略专家共识(2019)[J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(9):769-775.
- [39] LOMAX A, SINGH A, N JANE M, et al. Complications and early results after operative fixation of 68 pilon fractures of the distal tibia[J]. *Scott Med J*, 2015, 60(2):79-84.
- [40] BEAMAN D N, GELLMAN R. Fracture reduction and primary ankle arthrodesis: a reliable approach for severely comminuted tibial pilon fracture[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(12):3823-3834.
- [41] 周家铃, 饶志涛, 梅 炯, 等. 老年跟骨骨折的特点及手术治疗[J]. *中华创伤杂志*, 2008, 24(5):336-339.
- [42] 张英泽. 树立老年骨创伤防治并重的新理念[J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36(1):6-8.
- [43] 智 信, 陈晓, 苏佳灿. 重视双膦酸盐在骨质疏松性骨折术后的应用[J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36(1):14-17.
- [44] SONG H, LI X, ZHAO Z, et al. Reversal of osteoporotic activity by endothelial cell-secreted bone targeting and biocompatible exosomes [J]. *Nano Lett*, 2019, 19(5):3040-3048.
- [45] 康鹏德, 翁习生, 刘震宇, 等. 中国髌、膝关节置换术加速康复——合并心血管疾病患者围术期血栓管理专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(3):181-184.
- [46] ALSALEH K, ALOTAIBI G S, ALMODAMEGH H S, et al. The use of preoperative erythropoiesis-stimulating agents (ESAs) in patients who underwent knee or hip arthroplasty: a meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *J Arthroplasty*, 2013, 28(9):1463-1472.
- [47] 周宗科, 翁习生, 向 兵, 等. 中国髌、膝关节置换术加速康复—围术期贫血诊治专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(1):10-15.
- [48] TSUTSUMIMOTO T, SHIMOGATA M, OHTA H, et al. Tranexamic acid reduces perioperative blood loss in cervical laminoplasty: a prospective randomized study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2011, 36(23):1913-1918.
- [49] GILL J B, CHIN Y, LEVIN A, et al. The use of antifibrinolytic agents in spine surgery. A meta-analysis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90(11):2399-2407.
- [50] COLOMINA M J, KOO M, BASORA M, et al. Intraoperative tranexamic acid use in major spine surgery in adults: a multicentre, randomized, placebo-controlled trial[dagger][J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(3):380-390.
- [51] LIANG J, SHEN J, CHUA S, et al. Does intraoperative cell salvage system effectively decrease the need for allogeneic transfusions in scoliotic patients undergoing posterior spinal fusion? A prospective randomized study[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(2):270-275.
- [52] YANG C, WANG J, ZHENG Z, et al. Experience of intraoperative cell salvage in surgical correction of spinal deformity: a retrospective review of 124 patients [J].

- Medicine (Baltimore), 2016, 95(21):e3339.
- [53] CARSON J L, STANWORTH S J, ROUBINIAN N, et al. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 10: CD002042.
- [54] HANSCHEN M, PESCH S, HUBER-WAGNER S, et al. Management of acetabular fractures in the geriatric patient [J]. SICOT J, 2017,3:37
- [55] CONSIGLIERE P, ILIOPOULOS E, ADS T, et al. Early versus delayed weight bearing after surgical fixation of distal femur fractures; a non-randomized comparative study [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019,29(8):1789-1794.
- [56] 邱贵兴, 戴尅戎, 杨庆铭, 等. 预防骨科大手术后深静脉血栓形成的专家建议[J]. 中国临床医生, 2006, 34(1):27-28
- [57] KALMET P H S, SANDULEANU S, V HORN Y Y, et al. Is early weight bearing allowed in surgically treated talar neck fractures? [J]. J Orthop Case Rep, 2016, 6(3):73-74.
- [58] GEERTS W H, PINEO G F, HEIT J A, et al. Prevention of venous thromboembolism; the seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy [J]. Chest, 2004, 126(3 Suppl):338S-400S
- [59] HEIT J A, O'FALLON W M, PETTERSON T M, et al. Relative impact of risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism; a population-based study [J]. Arch Intern Med, 2002, 162(11):1245-1248.
- [60] ANDERSON F J, SPENCER F A. Risk factors for venous thromboembolism [J]. Circulation, 2003, 107(23 Suppl 1): I9-I16.
- [61] 中华医学会骨科学分会. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南 [J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(2):65-71.
- [62] GEERTS W H, BERGQVIST D, PINEO G F, et al. Prevention of venous thromboembolism; American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th Edition) [J]. Chest, 2008, 133(6 Suppl):381S-453S.
- [63] FALCK-YTTER Y, FRANCIS C W, JOHANSON N A, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients; antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed; american college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines [J]. Chest, 2012, 141 (2 Suppl): e278S-e325S.
- [64] MAK J C, CAMERON I D, MARCH L M. Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons; an update [J]. Med J Aust, 2010, 192(1):37-41.
- [65] 洪 维, 郑松柏, 李慧林, 等. 上海城郊社区老年女性骨质疏松性骨折发生率及危险因素分析 [J]. 中国临床医学, 2018, 25(4):532-537.

[本文编辑] 翟铨铨, 贾泽军

