

中国老年髋部骨折报告 2025

田楚伟¹, 谢添², 石柳³, 王锦玉⁴, 范文斌¹, 殷悦恒³, 盛锟琨⁵, 王振海⁶, 田可为⁷,
陈柯⁷, 刘涛⁸, 张立⁹, 樊健¹⁰, 沈剑彝¹¹, 张世民¹², 芮云峰¹

(1.东南大学附属中大医院骨科, 南京 210009; 2.东南大学附属中大医院创伤救治中心, 南京 210009; 3.东南大学附属中大医院老年髋部骨折多学科综合诊疗协作组, 南京 210009; 4.东南大学附属中大医院康复医学科, 南京 210009; 5.浙江大学医学院附属第二医院骨科, 杭州 310000; 6.山东省烟台市烟台山医院创伤骨科, 烟台 264001; 7.河南省洛阳正骨医院关节外科诊疗中心, 洛阳 471002; 8.山东大学齐鲁医院青岛院区创伤骨科, 青岛 266035; 9.广西壮族自治区南溪山医院创伤骨科与手外科, 桂林 541000; 10.同济大学附属同济医院骨科, 上海 200000; 11.莆田学院附属医院骨科, 莆田 351100; 12.同济大学附属杨浦医院骨科, 上海 200090)

【摘要】近年来,随着中国人口老龄化的加剧,老年髋部骨折发病率及患病率均呈现上升趋势。髋部骨折严重影响老年人群的健康,给患者家庭和社会带来了沉重的负担。为了进一步优化老年髋部骨折防治体系,由东南大学附属中大医院牵头、依托中国康复医学会修复重建外科专业委员会老年髋部骨折学组,组织同济大学附属杨浦医院骨科等多家权威机构的专家学者,共同编撰《中国老年髋部骨折报告 2025》。本报告依据全球疾病负担数据(Global Burden of Disease, GBD)呈现了中国老年髋部骨折的流行病学数据,其中,2023 年全国各省市、自治区和特别行政区老年髋部骨折新发病例数为 3 640 182 例(95%UI=2 619 938~5 003 555),约占全球总数的 19.24%;患病人数约 7 487 945 例(95%UI=6 596 811~8 586 005),约占全球总数的 17.13%。此外,本文深入分析了老年髋部骨折的潜在危险因素,提出了“脆性骨折三角”的概念,并总结了老年髋部骨折围术期诊疗的研究进展。本报告将为老年髋部骨折的围术期诊疗提供科学的技术指导和有力的数据支持,为政府和相关部门制定针对性的卫生政策和干预措施提供专业依据,同时也为促进国内、外在该领域的学术交流与合作搭建了平台。期待这份老年髋部骨折报告不仅为专业人员提供参考和借鉴,也能够进一步提高公众对老年髋部骨折的认识。

【关键词】老年髋部骨折;脆性骨折;流行病学;围术期管理;公共卫生资源

【中图分类号】R683.42

【文献标志码】A

China Geriatric Hip Fracture Report, 2025

Tian Chuwei¹, Xie Tian², Shi Liu³, Wang Jinyu⁴, Fan Wenbin¹, Yin Yueheng³, Sheng Kunkun⁵, Wang Zhenhai⁶,
Tian Kewei⁷, Chen Ke⁷, Liu Tao⁸, Zhang Li⁹, Fan Jian¹⁰, Shen Jianlin¹¹, Chang Shimin¹², Rui Yunfeng¹

(1. Department of Orthopedics, Zhongda Hospital, Southeast University; 2. Orthopedic Trauma Institute, Zhongda Hospital, Southeast University; 3. Multidisciplinary Team of Geriatric Hip Fracture, Zhongda Hospital, Southeast University; 4. Department of Rehabilitation Medicine, Zhongda Hospital, Southeast University; 5. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine; 6. Department of Orthopedic Trauma, Yantaishan Hospital; 7. Diagnosis and Treatment Center of Hip Surgery, Henan Luoyang Orthopedic; 8. Department of Orthopedic Trauma, Qilu Hospital, Shandong University; 9. Department of Traumatic Orthopedics and Hand Surgery, Nanxishan Hospital; 10. Department of Orthopedics,

作者简介:田楚伟, Email: 230249342@seu.edu.cn,
研究方向:老年髋部骨折临床及相关研究;
谢添, Email: mrxietian@163.com,
研究方向:老年髋部骨折临床及相关研究;
石柳, Email: shiliu_gk@126.com,
研究方向:老年髋部骨折临床及相关研究。

通信作者:芮云峰, Email: ruiyunfeng@126.com;
张世民, Email: shiminchang11@aliyun.com;
沈剑彝, Email: shenjianlinchina@126.com。

基金项目:江苏省瑞华慈善基金资助项目(编号:YL20220525)。

优先出版: <https://link.cnki.net/urlid/50.1046.r.20251028.1452.002>
(2025-10-29)

Tongji Hospital, Tongji University; 11. Department of Orthopedics, The Affiliated Hospital of Putian University; 12. Department of Orthopedics, Yangpu Hospital, Tongji University)

【Abstract】In recent years, with the increasingly intensified aging of the Chinese population, there has been a tendency of increase in the incidence and prevalence rates of geriatric hip fractures. Hip fractures severely impact the health of the elderly population, imposing a heavy burden on families and society. To further optimize the

prevention and treatment system for geriatric hip fractures, Zhongda Hospital of Southeast University organized experts and scholars from multiple authoritative institutions, including Department of Orthopedics, Yangpu Hospital, Tongji University, to jointly compile *China Geriatric Hip Fracture Report, 2025* with the help of Geriatric Hip Fracture Group, Reconstructive and Reconstructive Surgery Committee, Chinese Association of Rehabilitation Medicine. Based on the data from the Global Burden of Disease (GBD) study, this report presents the epidemiological data of geriatric hip fractures in China; in 2021, the number of new-onset geriatric hip fracture cases reached 3 640 182 (95%UI=2 619 938-5 003 555) across all provinces, municipalities, autonomous regions, and special administrative regions of China, accounting for approximately 18.24% of all cases globally. Meanwhile, the number of patients with geriatric hip fractures reached 7 487 945 (95%UI=6 596 811-8 586 005), accounting for about 19.24% of all patients globally. Furthermore, this report provides an in-depth analysis of the potential risk factors for geriatric hip fractures, proposes the concept of “Osteoporotic Fracture Triangle”, and summarizes the latest research advances in the perioperative diagnosis and management of geriatric hip fractures. This report will provide scientific technical guidance and strong data support for the perioperative diagnosis and treatment of geriatric hip fractures, offer a professional basis for the government and relevant departments to formulate targeted health policies and intervention measures, and establish a platform for promoting domestic and international academic exchanges and cooperation in this field. It is anticipated that this report on geriatric hip fractures will not only provide a reference for professionals, but also further enhance the public awareness of geriatric hip fractures.

[Key words] geriatric hip fractures; fragility fracture; epidemiology; perioperative management; public health resources

老年髋部骨折由于其高发病率、高死亡率以及高治疗花费,逐渐成为全世界各国重大的公共卫生挑战^[1]。基于国家样本的研究估计,全球每年发生约 1 000 万例髋部骨折^[2]。而根据长短期记忆(long short-term memory, LSTM)算法预测,到 2050 年,全球老年髋部骨折年龄标准化发病率将达到 1 050/10 万人^[3]。21 世纪第二个 10 年起,中国开始逐渐步入老龄化社会,根据全球疾病负担数据(Global Burden of Disease, GBD)报告显示,2021 年,我国现有 55 岁以上老年髋部骨折患者 422 万例,占到全球总数的 15%^[3]。尽管我国老年髋部骨折的发病率与患病率低于北欧、澳洲等深度老龄化地区,但受庞大人口基数与医疗资源分配不均衡的影响,老年髋部骨折所带来的疾病负担仍处于较高水平^[4]。因此,本报告旨在系统梳理中国老年髋部骨折的流行病学特征及疾病负担趋势,综述其影响因素,并深入探讨预防及干预对策,以应对日益严峻的老年髋部骨折疾病负担问题。

1 数据来源与分析方法

本报告中老年髋部骨折的负担数据主要来源于 GBD2023 (<http://ghdx.healthdata.org>)^[5]。报告采用《疾病和有关健康问题的国际统计分类》(International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems, ICD)第 10 版(ICD-10)进行疾病分类和编码,髋部骨折的编码范围为 S72.0-S72.2(股骨颈骨折、粗隆间骨折、转子下骨折)。

本报告中,选取 55 岁以上年龄调整的发病率和患病率描述老年髋部骨折的年龄分布特点,并采用伤残寿命损失年(years lived with disability, YLD)作为负担指标。根据 GBD 协作组发表的文献,老年髋部骨折相关指标及 95% 不确定性区间(uncertainty interval, UI)估算方法概括如下^[6]:①发病

率与患病率的测算:利用贝叶斯荟萃回归(bayesian meta-regression)估计患病率及相关后遗症分布;利用交叉对应模型(cross walk model)对非标准疾病定义的数据进行调整。②YLD 的测算:疾病的 YLD 由该病或其后遗症的患病人数乘以对应的 GBD 伤残权重(disability weight)获得。

由于 55 岁以下人群骨质疏松相关的髋部骨折发生率较低,因此,本研究纳入了 55 岁以上人群的疾病负担数据。在计算年龄相关数据时分为 9 组(55~59 岁、60~64 岁、65~69 岁、70~74 岁、75~79 岁、80~84 岁、85~89 岁、90~94 岁、95 岁及以上)。研究采用 GBD 世界标准人口数据对发病率、患病率及 YLD 率进行标准化。

1990 年至 2023 年老年髋部骨折负担数据的年度百分比变化(annual percentage change, APC)是通过蒙特卡罗排列分析来计算的^[7]。平均年度百分比变化(average annual percentage change, AAPC)作为分段 APC 的加权平均值,为比较不同时期的速率变化提供了一个可靠的汇总统计量。

2 流行病学与疾病负担

根据 GBD 数据库,2023 年全国各省市自治区和特别行政区老年髋部骨折新发病例数为 3 640 182 例(95%UI=2 619 938~5 003 555),年龄标准化发病率为 878.18(95%UI=623.05~1 207.09)/10 万人。2023 年全国老年髋部骨折患病人数为 7 487 945 例(95%UI=6 596 811~8 586 005),年龄标准化患病率 1 806.44(95%UI=1 591.46~2 071.35)/10 万人。2023 年,全国整体 YLD 负担约为 671 080(95%UI=476 961~931 502)人年,年龄标准化 YLD 率为 161.90(95%UI=115.07~224.72)/10 万。

中国老年髋部骨折发病率、患病率以及 YLD 率随年龄增长不断上升,且在 80 岁以上年龄段激增(图 1)。

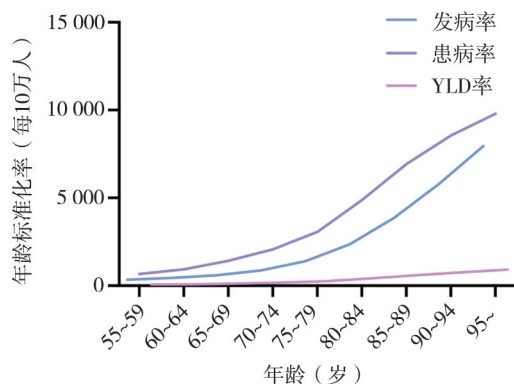


图1 2023年中国老年髋部骨折发病率、患病率、YLD率随年龄变化的趋势

2.1 全球与中国老年髋部骨折疾病负担比较

GBD数据显示,2023年全球老年髋部骨折发病人数达18 915 524例(95%UI=13 763 527~25 230 873),中国发病人数占全球发病人数的19.24%。2023年,全球老年髋部骨折年龄标准化发病率为1 195.55(95%UI=869.92~1 594.71)/10万人,中国发病率为全球平均水平的0.73倍。

患病负担方面,2023年全球老年髋部骨折患病人数达到了43 722 920例(95%UI=38 732 097~49 258 138),相比之下,中国患病人数占全球患病人数约17.13%。全球老年髋部骨折标准化患病率为2 763.50(95%UI=2 448.06~3 113.35)/10万人,中国患病率为全球平均水平的0.65倍。

YLD负担数据显示,2023年全球老年髋部骨折总YLD为3 824 998(95%UI=2 760 271~5 137 439)人年,中国老年髋部骨折YLD占全球的17.54%。2023年,全球老年髋部骨折年龄标准化YLD率为241.76(95%UI=174.46~324.71)/10万,中国YLD率是全球平均水平的0.67倍。

整体而言,当前我国老年髋部骨折负担尚低于全球平均水平,这一形势是由多种因素影响的,包括社会、饮食习惯、生活方式以及其他文化和环境方面的因素^[8-9]。高社会发展指数(social development index, SDI)地区由于其人口金字塔结构原因以及严重的老龄化,导致其发病和患病负担较重,即便其医疗保障体系完备医疗技术先进,仍然无法匹配高发病和患病负担,因而YLD同样处于较高水平。与之相比,虽然我国发病率和患病率没有发达国家高,但庞大的人口基数使得髋部骨折患者的总人数较高。此外,我国有限且分配不均的医疗资源难以充分服务于庞大的人口基数,往往导致髋部骨折的诊断和治疗过程延迟,然而,随着我国社会和技术的进步,以及先进的老年髋部骨折管理方式的普及,我国老年髋部骨折YLD负担波动下降。与此同时,生活方式同样是影响老年髋部骨折负担的关键因素,由于获得适当营养的途径有限,生活在低SDI地区的人群更容易患骨质疏松症^[10]。此外,与老年综合征相关的潜在生理变化往往难以筛查和评估,以致老年髋部骨折患者面临更高的并发症风险^[11]。总之,虽然目前我国老年髋部骨折负担尚低于全球平均水平,但随着老龄化加剧、人口结构改变,未来形势发展将愈发严峻。

2.2 中国老年髋部骨折疾病负担的人口学特征与性别差异

中国女性老年髋部骨折负担指标高于男性,其中,2023年老年女性髋部骨折新发病例数约为2 264 344例(95%UI=1 611 050~3 102 677),远高于老年男性的1 375 837例(95%UI=996 745~1 861 377)。年龄标准化发病率方面,老年女性年龄标准化发病率为1 060.38(95%UI=754.44~1 452.96)/10万人,老年男性年龄标准化发病率为684.59(95%UI=495.96~926.18)/10万人,老年女性发病率为男性的1.55倍。老年髋部骨折发病率随年龄增长逐渐增高,并在75岁后开始快速增长并开始出现性别差异(图2)。

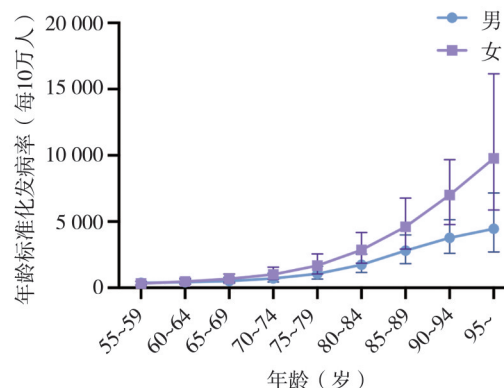


图2 2023年中国老年髋部骨折发病负担随年龄变化的趋势

患病负担方面,2023年老年女性髋部骨折患者患病人数为4 918 161例(95%UI=4 297 242~5 660 397),高于老年男性的2 569 784例(95%UI=2 251 794~2 931 136)。此外,2021年老年女性年龄标准化患病率为2 303.14(95%UI=2 012.37~2 650.72)/10万人,老年男性年龄标准化患病率为1 278.68(95%UI=1 120.45~1 458.48)/10万人,老年女性患病率约为男性的1.80倍。老年髋部骨折患病率与发病率呈现出类似的年龄趋势,75岁以上的老年女性患病率与老年男性逐渐出现差异(图3)。

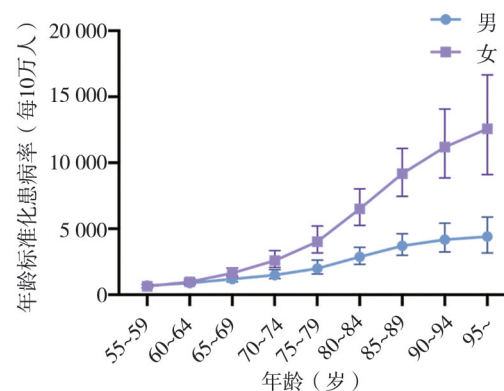


图3 2023年中国老年髋部骨折患病负担随年龄变化的趋势

YLD负担分析显示,2023年老年女性髋部骨折YLD总数为433 008(95%UI=307 588~598 965)人年,高于老年男性的238 072(95%UI=169 743~328 333)人年。老年女性年龄标准化YLD率为202.78(95%UI=144.04~280.49)/10万,老年男性年龄标准化YLD率为118.46(95%UI=84.46~163.40)/10

万,老年女性 YLD 率约为男性的 1.85 倍。老年髌部骨折 YLD 率随年龄增长逐渐增高,80 岁以上的老年女性 YLD 明显高于老年男性(图 4)。

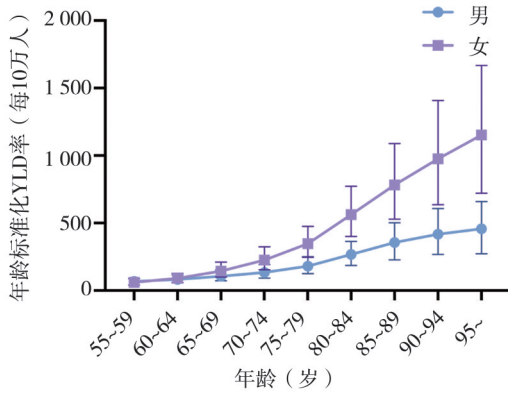


图 4 2023 年中国老年髌部骨折 YLD 负担随年龄变化的趋势

根据 GBD 数据分析显示,我国老年女性的髌部骨折负担明显高于男性,这种差异是由于两性生物学与社会学差异导致的。关于两性生物学因素差异将在后文骨质疏松症一节中具体论述,这里重点探讨两性的社会学差异。与男性相比,老年女性更有可能承担照顾责任,通常很少有机会获得体检和健康咨询^[12]。这些因素导致骨质疏松症治疗率较低,骨折后躯体和心理健康问题的发生率较高,进一步加重了与髌部骨折相关的疾病负担。这些差异提示了骨质疏松筛查、预防和治疗以及髌部骨折管理的重要性。

2.3 1990 年至 2023 年中国老年髌部骨折疾病负担变化趋势

1990 年至 2023 年趋势分析显示,我国老年髌部骨折发病率和患病率整体呈上升趋势,YLD 负担则较为平稳,其中老年女性的负担指标较男性上升幅度更为明显,两性之间的差异呈现不断扩大的趋势(表 1,图 5~7)。

1990 年,中国老年髌部骨折年龄标准化发病率为 468.99 (95%UI=343.52~635.26)/10 万人,至 2023 年老年髌部骨折

年龄标准化发病率增至 878.18(95%UI=632.05~1 207.09)/10 万人,AAPC 为 1.96%,呈上升趋势($P<0.001$)(表 1,图 5)。

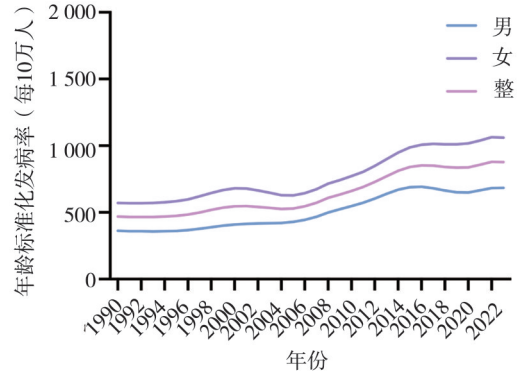


图 5 1990 年至 2023 年中国老年髌部骨折发病负担变化趋势

1990 年,中国老年髌部骨折年龄标准化患病率为 902.51 (95%UI=792.60~1 020.14)/10 万人,至 2023 年老年髌部骨折年龄标准化患病率增至 1 806.44(95%UI=1 591.46~2 071.35)/10 万人,AAPC 为 2.14%,呈上升趋势($P<0.001$)(表 1,图 6)。

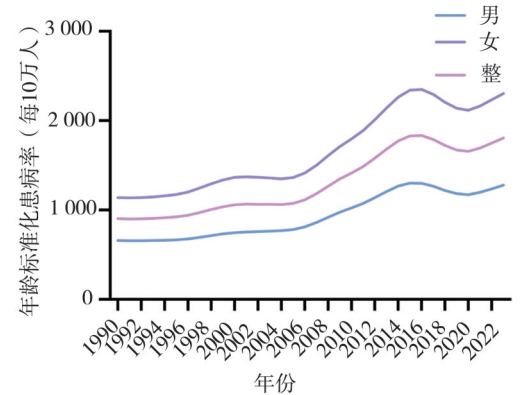


图 6 1990 年至 2023 年中国老年髌部骨折患病负担变化趋势

表 1 1990 至 2023 年我国老年髌部骨折负担变化趋势

指标	年份	整体	男性	女性
年龄标准化发病率(1/10万)	1990	468.99(343.52~635.26)	362.54(267.75~485.90)	571.67(417.95~799.52)
	2023	878.18(632.05~1207.09)	684.59(495.96~926.19)	1060.38(754.44~1452.96)
年龄标准化患病率(1/10万)	1990	902.51(792.60~1020.14)	657.94(584.30~742.44)	1 138.42(991.22~1298.19)
	2023	1 806.44(1591.46~2071.35)	1 278.68(1120.45~1458.48)	2 303.14(2012.37~2650.72)
年龄标准化 YLD 率(1/10万)	1990	172.54(120.65~229.75)	128.61(90.17~174.36)	214.92(150.45~282.58)
	2023	161.90(115.07~224.72)	118.46(84.46~163.40)	202.78(144.04~280.49)
发病率 AAPC		1.96(1.80~2.13)	1.98(1.84~2.13)	1.94(1.75~2.13)
t 值		23.71	27.03	20.44
P 值		<0.001	<0.001	<0.001
患病率 AAPC		2.14(2.00~2.28)	2.05(1.91~2.18)	2.18(2.03~2.32)
t 值		30.29	29.45	29.76
P 值		<0.001	<0.001	<0.001
YLD 率 AAPC		-0.16(-0.27~-0.06)	-0.20(-0.36~-0.05)	-0.15(-0.26~-0.04)
t 值		-3.01	-2.55	-2.58
P 值		0.003	0.011	0.010

1990 年,中国老年髌部骨折年龄标准化 YLD 率为 172.54(95%UI=120.65~229.75)/10 万,至 2023 年老年髌部骨折年龄标准化 YLD 率降至 161.90(95%UI=115.07~224.72)/10 万, AAPC 为 -0.16%, 整体呈波动下降趋势 ($P < 0.001$) (表 1,图 7)。

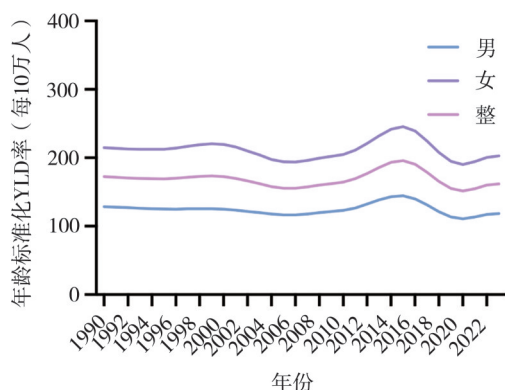


图 7 1990 年至 2023 年中国老年髌部骨折 YLD 负担变化趋势

根据 GBD 数据以及趋势分析结果显示,中国老年髌部骨折发病和患病负担在过去 30 年间快速增长,尤其是 2012 年后的时间段。这一趋势主要归因于我国人口年龄结构的显著变化,特别是在过去十年中观察到的快速老龄化^[13]。1 个关键的促成因素是发展中国家社会和科技的进步,使得臃肿的中青年人口向老年平稳过渡,以及“少子化”趋势加速了人口老龄化进程^[14]。这一人口结构的转变对公共卫生系统产生了深远的影响,为预防骨质疏松和有效管理老年人髌部骨折带来了新的挑战。与此同时,尽管我国老年髌部骨折发病率和患病率不断上升,但老年患者的 YLD 在过去 30 年间波动下降^[15]。这一现象体现了医疗保健体系的进步带来的积极影响,越来越多的地区实施了全面的髌部骨折预防系统、骨折联络服务(fracture liaison services, FLS)、加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)和多学科诊疗模式(multidisciplinary treatment, MDT),这些模式通过整合医疗资源有效改善了老年髌部骨折患者的预后^[16]。

3 老年髌部骨折风险因素及其预防

跌倒是导致老年髌部骨折发生的直接原因,然而实际上老年髌部骨折的发病是一个多因素共同引发的结果^[17]。为进一步剖析髌部骨折发病的复杂机制,本课题组提出了脆性骨折三角的概念(图 8)。脆性骨折三角揭示了老年髌部骨折发生的三大关键驱动因素:骨质疏松、肌少症与跌倒,骨质疏松与肌少症是相互关联、互为表里的共病关系,跌倒是脆性骨折的主要诱因,肌少症的存在提高了跌倒的风险,合并骨质疏松症进一步提高脆性骨折风险。

3.1 骨质疏松症

骨质疏松症(osteoporosis, OP)是最常见的骨骼疾病,是一种以骨量降低、骨组织微结构损坏,导致骨脆性增加,易发生骨折为特征的全身性骨病^[18]。在我国 65 岁及以上人群中,骨质疏松症患病率达 32%,其中女性患病率超过 50%,已成为不容忽视的重大公共健康问题。

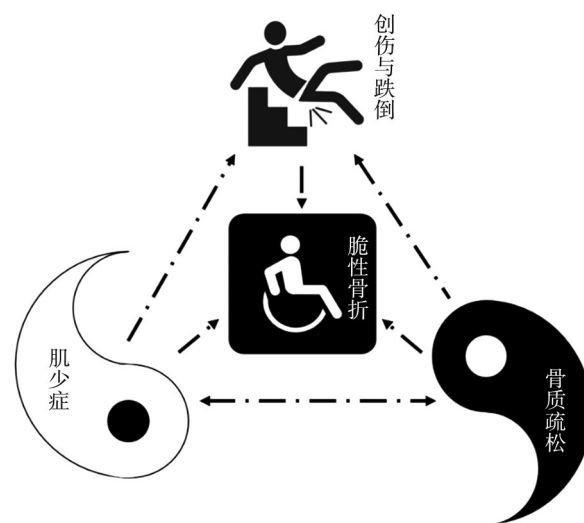


图 8 脆性骨折三角:骨质疏松症-肌少症-跌倒

骨质疏松症主要分为原发性和继发性两大类。继发性骨质疏松症由影响骨代谢的疾病、药物或其他明确病因引发;原发性骨质疏松症则包括绝经后女性骨质疏松症(I 型)、老年性骨质疏松症(II 型)及特发性骨质疏松症^[18]。本报告着重讨论原发性骨质疏松症中的绝经后骨质疏松和老年性骨质疏松。

老年女性对于骨质疏松症的易感性主要归因于绝经后雌激素水平的大幅下降^[19]。雌激素水平降低会减弱对破骨细胞的抑制,导致破骨细胞数量增多、凋亡减少、寿命延长,进而使骨吸收功能增强。尽管成骨细胞介导的骨形成也会增加,但不足以代偿过度骨吸收;最终因骨重建活跃且失衡,引发小梁骨变细或断裂、皮质骨孔隙度增加,致使骨强度下降。此外,雌激素减少还会降低骨骼对力学刺激的敏感性,使骨骼出现类似于废用性骨丢失的病理改变^[20]。老年性骨质疏松症一方面由于增龄造成骨重建失衡,骨吸收/骨形成比值升高,导致进行性骨丢失;另一方面,增龄和雌激素缺乏使免疫系统持续低度活化,处于促炎性反应状态^[20]。这一差异导致了两性发生脆性骨折的时间窗口不同,女性发生脆性骨折往往比男性更早。

3.2 肌少症

肌肉减少症,又称肌少症,是以增龄相关的肌肉量减少、肌力下降和(或)躯体功能障碍为特征的老年综合征^[21]。流行病学调查显示,我国 60 岁及以上人群肌少症患病率为 14.7%,其中男性达 17.3%,女性为 12.5%^[22]。肌少症与年龄、营养、运动及疾病(如炎症、肿瘤、内分泌疾病等)密切相关,老龄化是其重要致病因素,且对老年患者生活质量存在明显负面影响。临床主要表现为肌力衰退、肌肉松弛、活动耐力及爆发力下降、体质量减轻等,随病情进展可逐渐出现平衡障碍、活动受限、反复跌倒乃至骨质疏松等并发症^[23]。

肌少-骨质疏松症,被定义为肌少症和骨质疏松症并存的状态,全球患病率为 18.5%,我国肌少-骨质疏松症患病率高达 19.8%,老年、女性、衰弱和营养不良被认为是肌少-骨

质疏松症的高危因素^[24]。此外,有研究显示随着增龄,男性肌肉质量与几乎所有测量部位的骨密度呈正相关^[25]。美国成年人腰椎骨密度每增加 1 个单位,肌少症的校正风险降低 93%,男性肌量变化率与骨盆、大转子及 Ward 三角区等部位骨密度变化率高度相关。与此同时,有学者通过孟德尔随机化研究发现了低骨密度与瘦体质量和握力下降存在正相关,这一研究表明,骨强度的下降促使肌肉形态的萎缩和功能退化,其潜在的协同效应进一步增加了老人跌倒和脆性骨折的风险^[26]。

肌细胞因子与骨源性因子的相互作用,可能导致肌少-骨质疏松症患者肌肉质量与骨密度同步下降,进而明显增加跌倒及脆性骨折风险。肌少症与骨质疏松症相互作用、协同影响,共同构成脆性骨折发生发展的病理基础。有研究表明,部分肌细胞因子(肌肉生长抑制素和鸢尾素)和骨源性因子(RANKL 和 SOST)不仅可以调节骨骼肌和骨代谢,还可以影响骨折愈合过程^[27]。因此,生物化学信号调控肌肉-骨骼交互作用,通过同时增强骨骼和肌肉合成代谢,将在未来为治疗肌少-骨质疏松症和骨脆性骨折提供了一种新的策略。

3.3 跌倒

跌倒,被定义为身体意外从高处触及地面、地板或低处平面,但不是由于下列原因引起:暴力冲撞、意识丧失、脑卒中或癫痫导致的突然瘫痪^[28]。全球每年有超过 30% 的老年人发生跌倒,系统分析显示,我国 65 岁及以上人群的年跌倒发生率为 14.7%~34%^[29]。

跌倒的发生机制复杂,身体姿势的维持依赖于感觉器官、中枢神经系统及骨骼肌肉系统的功能协同。任何导致该系统功能紊乱的因素(如疾病、慢性累积性损伤及老年性退变)均可能成为跌倒的风险因素。肌少症所表现出的肌肉质量流失与肌力下降,直接削弱肢体抗跌倒的缓冲与支撑能力,进一步影响动作协调性与平衡反应速度,延缓中枢神经对失衡状态的矫正指令执行,破坏了姿势调节的动态平衡,提高了跌倒风险。除内在因素外,药物影响、社会心理因素、环境因素及身体活动状态的改变也可能诱发跌倒^[30]。

跌倒是脆性骨折发生的直接原因,但其与肌少-骨质疏松症的关联机制复杂:跌倒引发的级联反应会加重肌少-骨质疏松症,而病情进展又会反过来增加跌倒风险。古人云:“上医治未病”,通过干预“脆性骨折三角”以预防脆性骨折发生,将成为未来老龄化社会长期攻坚的方向与课题。

3.4 脆性骨折的预防

脆性骨折的预防需基于其风险因素实施针对性干预,以有效阻断跌倒与脆性骨折的发生链条,降低潜在的级联损伤效应^[31]。对高危人群开展定期骨质疏松症筛查是早期识别与干预的关键,尤其应重点关注围绝经期及绝经后女性^[18]。双能 X 线吸收法(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)作为骨密度测量的金标准,在偏远及欠发达地区难以普及的情况下,采用超声骨密度检测进行初筛是切实可行的替代方案^[32]。通过营养膳食,补充钙剂和维生素 D,有助于骨骼矿化保持肌力,充足的日照则有利于维生素 D 的吸收^[33]。适当的运动锻炼能增加骨骼所受机械应力,从而促进骨重塑并维持骨量。同时,对高危患者实施规律性抗骨质疏松药物治

疗,可明显降低脆性骨折风险。目前临床常用的抗骨质疏松药物主要包括:骨吸收抑制剂(如双膦酸盐类、RANKL 单抗、降钙素、雌激素等)、骨形成促进剂(如甲状旁腺素类似物)、双重作用药物(如硬骨抑素单抗)及其他机制类药物等^[18]。

目前,DXA 或多频生物电阻抗(bio-electrical impedance analysis, BIA)肌量测量是诊断肌少症的金标准,临床上可以通过握力、小腿围测量等方法作为肌少症初筛的工具^[23]。针对合并肌少症的患者,抗阻训练或以抗阻训练为基础结合其他运动方式的混合训练,是改善其临床症状最有效的干预手段^[34]。此外,营养补充也是重要治疗环节,蛋白质与维生素 D 的补充有助于增加肌量、改善肌力^[35]。

除上述措施外,降低跌倒风险对预防老年脆性骨折至关重要。步态训练可增强平衡能力与肌肉力量,同时减轻对跌倒的恐惧,是该人群预防跌倒的有效策略^[36]。近年来,随着人工智能在临床领域的应用拓展,结合机器学习的步态筛查及 AI 穿戴设备的使用,为临床医师开展预防干预提供了更便捷的工具^[37]。此外,改善老年人的生活环境,如更换地板、安装扶手和使用移动辅助设备,有助于降低跌倒风险。

4 老年髌部骨折患者围术期管理

随着科技进步及临床医师对老年髌部骨折认知的深化,早期手术已成为共识。指南明确推荐,对于具备手术条件的老年髌部骨折患者,需在创伤发生后 48 h 内实施手术^[38]。早期手术不仅能有效缓解疼痛、减轻创伤应激,还可通过促进患者早期活动,降低血栓及肺部并发症的发生风险。本报告基于上述背景,总结了老年髌部骨折患者多学科诊疗模式(multidisciplinary treatment, MDT)下围术期管理、手术及加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)领域的最新进展。

4.1 围术期合并症评估与处理

老年髌部骨折患者由于其年龄较大、生理机能衰退,往往合并有多种慢性内科疾病,这不仅增加了手术治疗的复杂性,也使得围术期管理极具挑战。近年来,虽然早期手术已经成为老年髌部骨折的主流认知,然而,仍然存在部分患者难以在 48 h 内接受手术治疗。基于这一现象,如何提升对老年髌部骨折患者围术期的评估及管理资源的重新分配,将是未来学者思考的问题。

4.1.1 静脉血栓栓塞 静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)是髌部骨折围术期常见的并发症,国外研究显示,VTE 已经成为继冠心病和脑卒中后的全球血管疾病死亡的第三大原因,每年影响全球近 10 万人,其死亡率高达 34%^[39]。根据 VTE 发生不同阶段及不同部位,可分为深静脉血栓(deep vein thromboembolism, DVT)和肺栓塞(pulmonary thromboembolism, PE)。DVT 好发部位多见于下肢,下肢静脉血栓(lower extremity deep vein thromboembolism, LDVT)的发生及发展不仅明显影响患者术后恢复进程,严重时甚至会影响患者生命安全,应在术前对患者进行血栓筛查^[40]。

Caprini 评分量表、Autar 评分量表、NICE 指南和意大利专家共识等,均详细列出了 VTE 的风险因素,涵盖范围广

泛,从肥胖(BMI>30)、个人或家族VTE病史,到遗传性或获得性凝血异常,再到急性心肌梗死或中风史、静脉曲张、活跃癌症及化疗、长期卧床、吸烟史、系统性疾病、严重感染、激素替代治疗和肾病综合征等^[41]。这些因素中,家族或个人血栓史、遗传或获得性血栓倾向、肥胖、长期卧床和癌症尤其明显影响VTE的发生率,要求对此类患者实施严格预防措施。

老年髋部骨折患者围术期静脉血栓预防需多维度协同,涵盖物理措施、早期活动、抗凝干预及全程管理。物理预防措施包括梯度压力弹力袜、间歇充气加压装置等,通过促进下肢血流降低血栓形成风险^[41]。应鼓励患者在安全的前提下尽早进行肢体活动和功能锻炼,如踝泵运动、被动关节活动等,以促进血液循环,减少血栓形成。对于采用药物抗凝的老年髋部骨折患者,应根据患者超声和纤溶结果实施个性化抗凝方案,采用低分子肝素、口服抗凝剂和其他抗凝药物等^[42]。此外,抗凝需结合手术方式调整时机,如椎管内麻醉拔管2~4 h内避免抗凝,同时监测纤溶指标和下肢静脉超声评估抗凝效果。

4.1.2 肺部并发症 低氧血症是老年髋部骨折患者容易被忽视的一项合并症,通过入院急诊血气分析检查发现老年髋部骨折患者急诊入院时的低氧血症发病率高达51.2%^[43]。研究还发现高白细胞计数、高C反应蛋白及低水平血红蛋白是老年髋部骨折术前低氧血症的独立危险因素,其中高水平血红蛋白可能是低氧状态下机体代偿的结果^[44]。创伤后全身炎症性反应诱发的急性肺损伤是老年髋部骨折患者术前低氧血症的可能机制之一,而缺氧环境下血红蛋白代偿性合成增多并加速红细胞中超氧化物的产生,同时释放过氧化氢扩散到肺血管,启动钙离子依赖的白细胞趋化并诱导肺部炎症,形成了低氧-炎症-低氧的恶性循环,而其处理应涉及充分抗炎、合理氧气补充及充分肺保护3个方面的平衡,这为老年髋部骨折患者术前低氧血症的早期识别与救治提供了参考和依据^[45]。在这一基础上,本团队提出了将清醒俯卧位通气技术(awake prone positioning, APP)应用于老年髋部骨折患者围术期,以改善其肺部并发症的构想,回顾性结果显示,APP联合标准护理可以明显降低老年髋部骨折患者早期术后肺部并发症的发生率,提高术后氧合,这一方法值得在未来临床中进一步推广与应用。

肺部感染是老年髋部骨折患者术后常见且严重的并发症。长期卧床使呼吸道分泌物排出受阻、痰液淤积,以及手术创伤引发的机体应激反应会进一步削弱免疫功能,共同增加肺部感染风险^[46]。术前需全面评估患者状况,积极控制基础疾病,如及时纠正营养不良与贫血、合理应用抗生素等可显著降低肺部感染发生率。此外,应在术后强化气道管理,通过鼓励患者深呼吸、有效咳嗽排痰,配合定期翻身、拍背等措施,有效预防和控制肺部并发症。

老年髋部骨折患者发生肺不张的情况也较为突出,其危险因素主要包括患者本身呼吸功能减退,术后因疼痛限制呼吸幅度,长期卧床导致膈肌活动受限,进而使胸廓运动幅度减小、肺通气量不足^[47]。此外,麻醉时气管插管对气道的损伤也会影响其通畅性。防治肺不张可通过术前指导患者进行呼吸功能锻炼以增强呼吸肌力量,术后需密切监测呼吸状

态,鼓励尽早下床活动,无法下床者应在床上开展适当肢体活动以促进膈肌运动。

4.1.3 营养不良 营养不良是老年髋部骨折患者常见合并症和并发症,营养不良与老年髋部骨折患者术后死亡率密切相关,术前患者的营养状态影响患者对手术的耐受、术后机体的恢复、伤口的愈合和预后等^[48]。因此,营养筛查和评估应作为老年髋部骨折患者入院后健康管理的重要组成部分^[49]。此外,在骨质疏松症和肌少症患者的管理指南中,均推荐对合并有肌少症或骨质疏松的患者进行营养干预^[18,24-25]。在MDT模式下,结合营养科的专业支持加强围术期的营养管理,尽早对老年髋部骨折患者进行有效的营养补充,改善患者围术期营养状况,提高手术疗效,从而改善其临床预后^[50]。

4.1.4 贫血 贫血是老年髋部骨折,尤其是股骨转子间骨折患者围术期最常见的并发症之一。除了髋部囊外的骨折断端急性失血外,老年患者合并的慢性消耗性疾病也是加剧围术期贫血的重要原因。因此,从老年髋部骨折患者急诊入院、围术期、出院后有效的血液全程管理对患者预后的影响至关重要^[51]。目前,输注悬浮少白细胞的红细胞是老年髋部骨折患者围术期快速纠正贫血的首选方法,然而血液制品稀缺珍贵,且存在细菌感染、输血相关免疫反应等风险^[52]。尤其是在基础身体条件较差的老年患者群体中,较高的围术期输血率将导致更高的再入院率和延长的总住院时间^[53]。

在血液制品短缺的现实条件下,术中应用自体血回输、围术期使用氨甲环酸(tranexamic acid, TXA)、铁剂、促红细胞生成素等替代方案仍然值得在临床推广。近年来,在髋部骨折手术患者中静脉注射TXA被广泛认为能够减少输血率和总失血量,且不会增加股骨颈骨折和转子间骨折手术患者血栓栓塞事件的发生率^[54-55]。铁是合成红细胞的重要来源,对于老年髋部骨折患者而言,大量的围术期失血进一步消耗本就脆弱的营养水平,同时骨折造成的炎症反应也将破坏机体正常的铁运输及铁代谢^[56]。促红细胞生成素(erythropoietin, EPO)可以促进红系祖细胞生长、增殖、分化和成熟,以改善红细胞水平。根据专家共识推荐,临床诊断为贫血的患者均可应用EPO治疗。国内1项前瞻性研究发现联合铁剂+EPO给药组的老年股骨转子间骨折患者术后血红蛋白水平,输血率及住院时间明显改善^[57]。但需注意的是,EPO应用有增加下肢血栓形成的风险,对于血栓风险高危患者,临床上应谨慎使用,使用期间建议定期完善下肢静脉彩超检查。

4.1.5 其他合并症 与此同时,对老年髋部骨折术后谵妄的危险因素荟萃分析发现,高龄、年龄>80岁、男性、术前认知功能损害、术前痴呆、术前谵妄、术前不能独立生活、ASA等级≥3级、低白蛋白、内科合并症、帕金森病、手术延迟>48 h均为老年髋部骨折患者术后谵妄发生的潜在危险因素^[58]。临床医护团队,特别是骨科医师和麻醉科医师需要警惕老年髋部骨折患者术后谵妄的发生,提前做好谵妄的评估和预防。此外,老年髋部骨折患者骨折后疼痛剧烈、持续时间较长、隐性失血较多,长时间创伤及疼痛应激会影响患者围术期及远期生存率,给患者家庭及社会带来沉重负担。老年病

人由于生理储备功能下降、合并症及药物使用情况复杂,其对疼痛的反应有差异且疼痛评估难度较大。因此,为获得令病人满意的手术效果,降低不良事件的发生风险,良好的围术期镇痛同样至关重要。

此外,老年髋部骨折患者因年龄大、常合并慢性心脏病基础病,围术期心脏疾患(如心力衰竭、器质性心脏病急性加重等)的发生风险明显升高,成为影响预后的关键因素^[59]。其核心机制在于骨折创伤、手术应激及疼痛刺激可激活交感神经-内分泌系统,导致心肌耗氧量骤增。同时,围术期容量波动、缺氧及炎症反应,加重心脏负荷,尤其对已有心肌缺血、瓣膜病变、心律失常等器质性病变的患者,更易突破心脏代偿极限。通过术前风险分层、术中精准调控、术后多维度监测与干预,可明显降低老年髋部骨折患者围术期心脏疾患的发生率,改善手术安全性与远期预后。

4.2 老年髋部骨折围术期管理模式

早在 1996 年英国骨科协会秋季会议上, Bobby RE 和 Devas MB^[60]首次提出了“老年骨科单元”的概念。这份报告报道了由其团队共同治疗的 100 例 80 岁以上的髋部骨折患者,并确立了老年髋部骨折多学科共管的 2 个基本要素——早期活动和合并症管理。由此带来了老年髋部骨折患者管理方式的演变历史。随着我国骨科医师理念的革新和我国医疗技术的进步,老年髋部骨折患者的多学科管理模式被逐渐引入。本报告主要探讨骨科和老年科共管模式以及 MDT 模式两种协同诊疗模式。

骨科-老年科共管模式主体主要由骨科和老年科医师组成,患者入住老年髋部骨折诊疗单元,由骨科医生负责手术准备和实施,老年科医师负责处理内科并发症,调整患者身体状况^[61]。这一模式在起步初期,大幅缩短了老年髋部骨折患者的术前等待时间和住院时间,提高了医疗资源的分配效率。与此同时,老年科医师对患者合并症的全面评估与干预,有利于提高患者预后质量,改善治疗结果,值得进一步推广^[62]。

老年髋部骨折患者的 MDT 管理囊括了多种专业领域,强调以患者整体为核心的 ERAS 理念涉及患者的围术期全程管理。从全局出发,需要做好“关口前移”,布局高龄高危重症患者早期识别机制,以及院后康复和尽早回归日常生活与社会,而 MDT 模式则实践了当中具体步骤,集中了多学科、多专业和多平台的力量,规范诊疗流程,优化资源利用^[63]。

专业的多学科诊疗团队在应对合并复杂病症、手术风险高的老年髋部骨折患者时,优势显著^[64]。MDT 可以对这类患者术前进行有效全面的危险因素评估,构建快速手术绿色通道,可以在一定程度上避免因过度检查和评估导致的手术延迟。这不仅为患者缩短了手术的等待时间和术后住院时间,也降低了术后 ICU 的转科率和会诊率^[65]。老年髋部骨折围术期管理 MDT 模式以患者为核心,融合 ERAS 理念,通过识别高危患者,构建急诊、快速手术及重症监护绿色通道等措施,可以有效推动各科室协作,缩短手术等待与住院时间,降低术后 ICU 转科率及会诊率,优化医疗资源利用^[66]。

4.3 老年髋部骨折的手术治疗

随着临床医师对疾病认知的不断深化,老年髋部骨折手

术治疗的方案和内固定物选择愈加丰富,本报告仅聚焦于目前临床仍存争议与探讨的要点。

对于股骨颈骨折的患者,临床医师可以根据患者骨折类型、骨量情况、年龄、合并内科疾病、全身状况等选择治疗方式,诸如保守治疗、原位固定、闭合或开放复位内固定、人工半髋关节置换术(hip hemiarthroplasty, HHA)和人工全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)等。对于老年非移位型股骨颈骨折中 Garden I、II 型保守治疗继发移位风险较高,与非手术治疗组相比,手术治疗组住院时间更短,恢复更快,继发移位的风险更低^[67]。对于这类患者,可采用闭合复位内固定的手术方式,可选取的内固定物包括空心螺钉、滑动髋螺钉(dynamic hip screw, DHS)、股骨颈内固定系统(femoral neck system, FNS)等,这一手术方式具有创伤小、出血少、恢复快的优势^[68]。移位型骨折则应尽早进行关节置换手术,人工关节置换术一次性解决了骨折不愈合、骨坏死的问题,患者也得以更早下床活动,降低了长期卧床引起的肺炎、压疮等发生风险,提高了患者生活质量,但依然存在假体松动、脱位等并发症风险^[69]。目前针对 80 岁以上高龄股骨颈骨折患者,选用人工全髋关节置换术或人工股骨头置换术的标准仍不明确,临床多依据患者的主观意愿和医师临床经验选择,缺乏可靠的理论依据。整体上而言,对于移位的股骨颈骨折患者,接受全髋和半髋治疗再手术率差异无统计学意义,全髋置换在功能方面比半髋提供了临床上不明显的改善,但严重不良事件的发生率略高于半髋置换术^[70]。因此,针对预期寿命长、伤前活动量大或术后功能要求高、同时合并髋臼骨关节炎、发育不良或其他本来就需要行关节置换手术的髋臼病损的患者推荐行全髋关节置换。对预期寿命不长、活动要求低、身体情况欠佳的老年患者推荐行半髋关节置换^[71]。

对于股骨转子间骨折的患者,其手术治疗主要以内固定为主。动力髋螺钉(dynamic hip screw, DHS),适用于稳定型转子间骨折,由 1 枚大螺钉和侧板组成,可提供良好的加压效果^[72]。髓内钉适用于不稳定型转子间骨折,常用的髓内钉系统包括股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nails antirotation, PFNA)、Gamma 钉等,髓内钉为股骨近端区域可提供更好的力学稳定性^[73]。近年来,有研究基于股骨近端杠杆平衡学说提出了仿生髓内钉的技术,丰富了股骨转子间骨折的手术选择^[74]。此外,在某些特殊情况下(如严重骨质疏松或髓腔狭窄)可考虑使用 Gamma 钉 U-Blade 系统或锁定加压板固定^[75]。随着科学技术的进步以及认知的提高,张世民教授等^[76]在既往股骨转子间骨折 AO/OTA 分型的基础上,提出了新的股骨转子间骨折 4×4 分型,以适应世界范围内老年髋部骨折大量手术的临床需求。在这一认知的基础上,张世民等^[77]进一步提出了股骨转子间骨折头髓钉内固定手术的标准放射影像。在股骨转子间骨折的头髓钉内固定手术中,作为监视手术步骤的术中透视图像应以“够用即可”为原则,但作为术毕即刻资料留存和观测评价对比的基线,推荐获取标准规范的正、侧和前内侧 30°斜位 3 张放射影像。近年来,对股骨转子间前内侧皮质复位评估的认知进一步发展。阳性内侧面皮质支撑和阳性或中性内侧面皮质支撑被认为是可取

的,一些证据表明,阳性内侧皮质支撑可能优于中性内侧皮质支撑。结合这一理论,股骨转子间张氏复位质量标准(Chang reduction quality criteria, CRQC)是评估转子髁部骨折复位质量的可靠标准^[78]。

老年髁部骨折的手术治疗是一个复杂的临床问题,需要考虑多个因素。无论采用何种手术方法,术后早期功能锻炼和并发症预防都是至关重要的。随着手术技术和植入物的不断进步,老年髁部骨折患者的预后有望进一步改善。

4.4 老年髁部骨折患者的加速康复外科

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念的引入为髁部骨折的治疗带来了新的机遇,特别是在院后康复阶段,对于改善患者预后功能具有重要意义^[79]。

老年髁部骨折的康复原则贯穿康复全程,为治疗提供方向。康复评估通过多种方式监测恢复情况,为调整方案提供依据。影像学测量和功能评分是最重要的手段,Harris 髁关节评分以及 Barthel 指数可以评估老年髁部骨折患者的康复质量,以确保康复过程科学、可控,助力患者逐步恢复功能与生活质量^[80]。

对于接受手术治疗的老年髁部骨折患者,术前即可介入康复训练,以预防深静脉血栓、肺部感染等并发症^[81]。康复训练过程需循序渐进,从简单活动开始逐步增加难度与强度,避免过度训练导致二次伤害。老年髁部骨折患者康复过程中应维持充足的蛋白质和维生素摄入,包括以乳清蛋白和动物蛋白为主的优质蛋白,以及促钙吸收和成骨的维生素D等,以促进肌力的恢复和骨折的愈合^[82]。此外,随着人工智能的进步,结合患者个人基础情况构建个性化康复方案将是可行之举,同时康复全程应注重患者的心理状态与训练依从度。

同时,老年髁部骨折患者的术后康复是一个长期的过程,需要患者、家属和医疗团队的共同努力。未来的研究应该进一步优化康复方案,探索新的康复技术和方法,以更好地满足老年髁部骨折患者的需求。

5 老年髁部骨折防治的公共卫生资源

随着我国人口老龄化进程的加速,老年髁部骨折负担在未来30年内将迎来激增。因此,针对这一必然面临的社会、医疗与经济挑战,提前部署应对措施与防控筹备,无疑是一项“利在当下、功在千秋”的重大课题。

我国经济发展不均衡导致人口老龄化程度区域差异显著,同时,优质医疗资源多集中于区域经济中心的三甲医院,而基层医疗机构及偏远地区设备简陋、技术薄弱,难以应对即将到来的深度老龄化社会需求。针对这一现状,国家政策层面已明确引导医疗资源向社区倾斜,逐步构建“重病去三甲、小病在社区”的分级诊疗格局。这一布局的落地,亟需三甲医院与社区医疗机构建立通畅的联络机制,依托三甲医院的技术与资源优势向社区辐射。例如,通过“医联体”机制,三甲医院向基层医院推广骨折联络服务(fracture liaison service, FLS),实现高危重症老年髁部骨折患者的及时转诊^[83]。此外,借助社区医院开展脆性骨折预防宣教,指导社

区医师实施骨质疏松及肌少症筛查与健康教育,提升社区老年人群对脆性骨折的认知水平。

社区与居家资源是老年髁部骨折防治的“最后一公里”。社区卫生服务中心可联合居委会推进环境改造,如在公共区域增加无障碍设施的建设、为高龄老人家庭安装扶手、更换防滑地板,并通过步态评估、平衡训练等干预降低跌倒风险。依托社区医院为术后患者提供上门康复指导,包括抗阻训练、营养咨询等,这些指导能明显降低二次骨折风险。总体而言,老年髁部骨折防治的公共卫生资源建设已取得阶段性进展,但仍需从政策层面强化资源统筹,通过医疗资源下沉、社区网络完善与社会力量参与,构建“预防-诊疗-康复”一体化体系,并结合人工智能与大数据技术提升资源配置效率,以有效应对老龄化带来的持续挑战。

6 总 结

本报告总结了我国老年髁部骨折负担的整体趋势和性别差异,探讨并总结了老年髁部骨折的风险因素和围术期管理进展,提出了“脆性骨折三角”的概念,为老年髁部骨折的诊断、治疗及围术期管理提供了科学的技术指导,为临床实践提供了切实依据。同时,本报告分析了老年髁部骨折防治的社会医疗资源,为政府和相关部门制定针对性的卫生政策、优化医疗资源配置及实施干预措施提供了支持。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 田楚伟:研究方案设计、实施研究、分析数据、论文撰写;谢添、石柳:研究方案设计、实施研究、论文撰写;王锦玉、范文斌、殷悦恒:数据分析、论文修改;盛锟琨、王振海、田可为、陈柯、刘涛、张立、樊建:论文审阅与讨论;沈剑舜、张世民:论文审阅与修改;芮云峰:研究方案设计、论文修改

参 考 文 献

- [1] Ho-Le TP, Nguyen TV. Hip fracture and mortality: a loss of life expectancy interpretation[J]. *J Bone Miner Res*, 2020, 36(12):2457-2458.
- [2] Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality[J]. *J Bone Miner Res*, 2023, 38(8):1064-1075.
- [3] Tian CW, Shi L, Wang JY, et al. Global, regional, and national burdens of hip fractures in elderly individuals from 1990 to 2021 and predictions up to 2050: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2025, 133:105832.
- [4] Feng XL, Zhang YG, Hu XH, et al. Tracking progress towards universal health coverage for essential health services in China, 2008-2018 [J]. *BMJ Glob Health*, 2022, 7(11):e010552.
- [5] GBD 2023 Causes of Death Collaborators. Global burden of 292 causes of death in 204 countries and territories and 660 subnational locations, 1990-2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023[J]. *Lancet*, 2025, 18, 406(10513):1811-1872.
- [6] GBD 2023 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific all-cause mortality and life expectancy estimates for 204 countries and territories and 660 subnational locations, 1950-2023: a demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023[J]. *Lancet*, 2025,

- 18,406(10513):1731-1810.
- [7] Kim HJ, Luo J, Chen HS, et al. Improved confidence interval for average annual percent change in trend analysis[J]. *Stat Med*, 2017, 36(19):3059-3074.
- [8] Beard JR, Officer A, de Carvalho IA, et al. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing[J]. *Lancet*, 2016, 387(10033):2145-2154.
- [9] Pressman P, Lyons JS, Larson DB, et al. Religious belief, depression, and ambulation status in elderly women with broken hips[J]. *Am J Psychiatry*, 1990, 147(6):758-760.
- [10] Marengoni A, Angleman S, Melis R, et al. Aging with multimorbidity: A systematic review of the literature[J]. *Ageing Res Rev*, 2011, 10(4):430-439.
- [11] Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, et al. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept: (see editorial comments by dr. William hazzard on pp 794-796) [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2007, 55(5):780-791.
- [12] Kiely KM, Brady B, Byles J. Gender, mental health and ageing[J]. *Maturitas*, 2019, 129:76-84.
- [13] Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, et al. Musculoskeletal health conditions represent a global threat to healthy aging: a report for the 2015 World Health Organization world report on ageing and health[J]. *Gerontologist*, 2016, 56(Suppl 2):S243-S255.
- [14] Bloom DE. 7 billion and counting[J]. *Science*, 2011, 333(6042):562-569.
- [15] Conley RB, Adib G, Adler RA, et al. Secondary fracture prevention: consensus clinical recommendations from a multistakeholder coalition[J]. *J Bone Miner Res*, 2020, 35(1):36-52.
- [16] Le HV, Van BW, Shahzad H, et al. Fracture liaison service: a multidisciplinary approach to osteoporosis management[J]. *Osteoporos Int*, 2024, 35(10):1719-1727.
- [17] Keaveny TM, Adams AL, Orwoll ES, et al. Osteoporosis treatment prevents hip fracture similarly in both sexes: the FOCUS observational study[J]. *J Bone Miner Res*, 2024, 26, 39(10):1424-1433.
- [18] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(14):1671-1691. Chinese Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2022) [J]. *Chinese General Practice*, 2023, 26(14):1671-1691.
- [19] Eastell R, O'Neill TW, Hofbauer LC, et al. Postmenopausal osteoporosis[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2016, 2:16069.
- [20] Compston JE, McClung MR, Leslie WD. Osteoporosis[J]. *Lancet*, 2019, 393(10169):364-376.
- [21] Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia[J]. *Lancet*, 2019, 393(10191):2636-2646.
- [22] Wang YL, Zhang YQ, Lane NE, et al. Population-based metagenomics analysis reveals altered gut microbiome in sarcopenia: data from the Xiangya Sarcopenia Study[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13(5):2340-2351.
- [23] 中华医学会老年医学分会, 国家老年疾病临床医学研究中心(湘雅医院). 中国肌肉减少症诊疗指南(2024版)[J]. *中华医学杂志*, 2025, 105(3):181-203. The Geriatrics Branch of the Chinese Medical Association, The National Clinical Research Center for Geriatric Disorders (Xiangya Hospital). Guideline for diagnosis and treatment of sarcopenia in China (2024 edition) [J]. *Natl Med J China*, 2025, 105(3):181-203.
- [24] 丁康致, 王鹏, 张静, 等. 血尿酸/肌酐比值、OSTA对西藏地区藏族中老年人骨质疏松预测价值研究[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2025, 56(1):247-253.
- Ding KZ, Wang P, Zhang J, et al. Value of blood uric acid/creatinine ratio and osteoporosis self-assessment tool for Asians for predicting osteoporosis in middle-aged, older, and elderly adult Tibetan populations in Xizang[J]. *J Sichuan Univ (Med Sci)*, 2025, 56(1):247-253.
- [25] Xu XJ, Xu N, Wang Y, et al. The longitudinal associations between bone mineral density and appendicular skeletal muscle mass in Chinese community-dwelling middle aged and elderly men[J]. *PeerJ*, 2021, 9:e10753.
- [26] Ran S, Zhao MF, Liu BL. The causal association of sarcopenia with osteoporosis and obesity: a Mendelian randomization analysis[J]. *Osteoporos Int*, 2023, 34(3):613-614.
- [27] Sheng RW, Cao MM, Song MY, et al. Muscle-bone crosstalk *via* endocrine signals and potential targets for osteosarcopenia-related fracture[J]. *J Orthop Transl*, 2023, 43:36-46.
- [28] Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative[J]. *Age and ageing*, 2022, 51(9):201-210.
- [29] Kwan MM, Close JCT, Wong AKW, et al. Falls incidence, risk factors, and consequences in Chinese older people: a systematic review: falls IN CHINESE OLDER PEOPLE[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2011, 59(3):536-543.
- [30] Montero-Odasso MM, Kamkar N, Pieruccini-Faria F, et al. Evaluation of clinical practice guidelines on fall prevention and management for older adults: a systematic review[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(12):201-211.
- [31] 芮云峰, 马彬彬, 倪明, 等. 老年髋部骨折患者合并骨折的临床特征及其危险因素分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27(22):2028-2032. Rui YF, Ma BB, Ni M, et al. Clinical characteristics and risk factors of hip fracture in elderly patients complicated with fracture[J]. *Orthop J China*, 2019, 27(22):2028-2032.
- [32] 张萌萌, 林华, 徐又佳, 等. 骨质疏松分级诊疗政策解读及方案专家共识[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2022, 28(7):937-941. Zhang MM, Lin H, Xu YJ, et al. Interpretation of the hierarchical diagnosis and treatment policy for osteoporosis and expert consensus on the plan[J]. *Chin J Osteoporos*, 2022, 28(7):937-941.
- [33] Zhang YW, Lu PP, Li YJ, et al. Low dietary choline intake is associated with the risk of osteoporosis in elderly individuals: a population-based study[J]. *Food Funct*, 2021, 12(14):6442-6451.
- [34] Negm AM, Lee J, Hamidian R, et al. Management of sarcopenia: a network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2022, 23(5):707-714.
- [35] 崔华, 王朝晖, 吴剑卿, 等. 老年人肌少症防控干预中国专家共识(2023)[J]. *中华老年医学杂志*, 2023, 42(2):144-153. Cui H, Wang ZH, Wu JQ, et al. Chinese expert consensus on prevention and intervention for elderly with sarcopenia (2023) [J]. *Chin J Geriatr*, 2023, 42(2):144-153.
- [36] Kendrick D, Kumar A, Carpenter H, et al. Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 2014(11):CD009848.
- [37] Tian CW, Gao YC, Rui C, et al. Artificial intelligence in orthopaedic

dic trauma[J]. EngMedicine, 2024, 1(2): 100020.

[38] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 老年髋部骨折诊疗与管理指南(2022年版)[J]. 中华创伤骨科杂志, 2023, 25(4): 277-283.

National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for treatment and management of hip fractures in the elderly 2022 version[J]. Chin J Orthop Trauma, 2023, 25(4): 277-283.

[39] Brill A. Multiple facets of venous thrombosis[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(8): 3853.

[40] Wang Y, Wu XJ, Ma YF, et al. Chinese orthopaedic nurses' knowledge, attitude and venous thromboembolic prophylactic practices: A multicentric cross-sectional survey[J]. J Clin Nurs, 2021, 30(5/6): 773-782.

[41] Randelli F, Romanini E, Biggi F, et al. II Italian intersociety consensus statement on antithrombotic prophylaxis in orthopaedics and traumatology: Arthroscopy, traumatology, leg immobilization, minor orthopaedic procedures and spine surgery[J]. J Orthopaed Traumatol, 2013, 14(1): 214.

[42] Weitz JI, Lensing AWA, Prins MH, et al. Rivaroxaban or aspirin for extended treatment of venous thromboembolism[J]. N Engl J Med, 2017, 376(13): 1211-1222.

[43] 石柳, 高宇澄, 毛进, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情下加速康复外科理念在老年髋部骨折急诊快通道中的应用效果[J]. 骨科临床与研究杂志, 2022, 7(1): 28-33.

Shi L, Gao YC, Mao J, et al. Effects of the application of the fast track in treatment of geriatric hip fracture at emergency under the guidance of theory of enhanced recovery after surgery in COVID-19 epidemic[J]. J Clin Orthop Res, 2022, 7(1): 28-33.

[44] 高宇澄, 石柳, 高旺, 等. 老年髋部骨折患者术前低氧血症的危险因素分析[J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(5): 436-443.

Gao YC, Shi L, Gao W, et al. Risk factors of preoperative hypoxemia in geriatric patients with hip fracture[J]. Chin J Trauma, 2022, 38(5): 436-443.

[45] Gao YC, Zhang YW, Shi L, et al. What are risk factors of postoperative pneumonia in geriatric individuals after hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Orthop Surg, 2023, 15(1): 38-52.

[46] 王晓伟, 孙天胜, 刘智, 等. 老年髋部骨折术后肺部感染发生的危险因素及预后分析[J]. 中国骨与关节杂志, 2020, 9(9): 645-649.

Wang XW, Sun TS, Liu Z, et al. Risk factors and prognosis of pulmonary infection after hip fracture surgery of the elderly[J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2020, 9(9): 645-649.

[47] 石柳, 高宇澄, 王昊, 等. 清醒俯卧位联合标准护理与标准护理防治老年髋部骨折患者早期术后肺部并发症的效果比较[J]. 中华创伤杂志, 2023, 39(11): 1014-1021.

Shi L, Gao YC, Wang H, et al. Comparative efficacy of awake prone positioning combined with standardized nursing care and standardized nursing care in the prevention of early postoperative pulmonary complications in elderly patients with hip fracture[J]. Chin J Trauma, 2023, 39(11): 1014-1021.

[48] 鲁攀攀, 李荣娟, 马彬彬, 等. 老年髋部骨折患者术前营养状况的研究进展[J]. 东南大学学报(医学版), 2020, 39(1): 95-100.

Lu PP, Li YJ, Ma BB, et al. Research Progress on Preoperative Nutritional Status in Elderly Patients with Hip Fracture[J]. J Southeast Univ Med Sci Ed, 2020, 39(1): 95-100.

[49] 邓春花, 陈小华, 尹芝华, 等. 老年髋部骨折患者围术期营养护理管理专家共识(2023版)[J]. 中华创伤杂志, 2023, 39(5): 394-403. Deng CH, Chen XH, Yin ZH, et al. Expert consensus on perioperative nursing management of nutrition for elderly patients with hip fractures (version 2023) [J]. Chin J Trauma, 2023, 39(5): 394-403.

[50] 韩云, 贾飞飞, 鹿青, 等. 老年髋部骨折患者围术期下肢深静脉血栓基础预防专家共识(2024版)[J]. 中华创伤杂志, 2024, 40(9): 769-780.

Han Y, Jia FF, Lu Q, et al. Expert consensus on perioperative basic prevention for lower extremity deep venous thrombosis in elderly patients with hip fracture (version 2024) [J]. Chin J Trauma, 2024, 40(9): 769-780.

[51] 赵雅宽, 谢添, 芮云峰. 加速康复外科理念下老年髋部骨折病人围术期血液管理的现状与进展[J]. 实用老年医学, 2022, 36(11): 1081-1084.

Zhao YK, Xie T, Rui YF. The current status and progress of perioperative blood management in elderly patients with hip fractures under the concept of enhanced recovery after surgery[J]. Pract Geriatr, 2022, 36(11): 1081-1084.

[52] Arshi A, Lai WC, Iglesias BC, et al. Blood transfusion rates and predictors following geriatric hip fracture surgery[J]. HIP Int, 2021, 31(2): 272-279.

[53] 岳睿, 李晓玉, 杨明辉, 等. 老年髋部骨折患者围手术期输血和危险因素[J]. 首都医科大学学报, 2021, 42(4): 629-634.

Yue R, Li XY, Yang MH, et al. Perioperative blood transfusion and risk factors in elderly patients with hip fracture[J]. Journal of Capital Medical University, 2021, 42(4): 629-634.

[54] Qi YM, Li YJ, Wang C, et al. Comparison of oral and intravenous tranexamic acid in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. Arthroplasty, 2020, 2(1): 9.

[55] Qi YM, Wang HP, Li YJ, et al. The efficacy and safety of intravenous tranexamic acid in hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. J Orthop Translat, 2019, 19: 1-11.

[56] Chen R, Li L, Xiang Z, et al. Association of iron supplementation with risk of transfusion, hospital length of stay, and mortality in geriatric patients undergoing hip fracture surgeries: a meta-analysis[J]. Eur Geriatr Med, 2021, 12(1): 5-15.

[57] 龙也, 王通, 刘佳鑫, 等. 重组人促红细胞生成素联合铁剂纠正老年股骨转子间骨折患者围术期贫血的临床研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(6): 662-665.

Long Y, Wang T, Liu JX, et al. Clinical study of recombinant human erythropoietin combined with iron to correct perioperative Anemia in elderly patients with intertrochanteric fractures[J]. Chin J Reparative Reconstr Surg, 2019, 33(6): 662-665.

[58] Qi YM, Li YJ, Zou JH, et al. Risk factors for postoperative delirium in geriatric patients with hip fracture: A systematic review and meta-analysis[J]. Front Aging Neurosci, 2022, 14: 960364.

[59] O'Connor MI, Switzer JA. AAOS clinical practice guideline summary: management of hip fractures in older adults[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2022, 30(20): e1291-e1296.

[60] Irvine RE, Deavs MB. The geriatric orthopaedic unit[J]. The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 1967, 49(B): 186-187.

[61] 杨明辉, 王颢, 李文菁, 等. 骨科和老年科共同管理模式治疗老年人髋部骨折的疗效分析[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(12): 1312-1315.

- Yang MH, Wang H, Li WJ, et al. Analysis of therapeutic effect of multi-disciplinary orthogeriatric management for geriatric hip fractures[J]. *Chin J Geriatr*, 2018, 37(12):1312-1315.
- [62] 吴新宝, 杨明辉, 张萍, 等. 老年病科和骨科共管模式缩短老年髋部骨折患者术前等待时间和住院时间[J]. *骨科临床与研究杂志*, 2017(2):96-100.
- Wu XB, Yang MH, Zhang P, et al. Geriatric orthopedic co-management reduces time-to-operation and hospital stay in geriatric hip fracture patients[J]. *J Clin Orthop Res*, 2017(2):96-100.
- [63] 周洋洋, 芮云峰, 鲁攀攀, 等. 多学科协作诊疗模式在老年髋部骨折临床应用中的研究进展[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(1):132-138.
- Zhou YY, Rui YF, Lu PP, et al. Research progress of multidisciplinary team co-management models for geriatric hip fracture treatment[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2020, 34(1):132-138.
- [64] 芮云峰, 邱晓东, 邹继红, 等. 多学科协作诊疗模式在老年髋部骨折的临床应用[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2019, 33(10):1276-1282.
- Rui YF, Qiu XD, Zou JH, et al. Clinical application of multidisciplinary team co-management in geriatric hip fractures[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2019, 33(10):1276-1282.
- [65] 谢添, 芮云峰, 刘松桥, 等. 加速康复外科理念下老年髋部骨折术后重症监护病房快速通道建设的临床疗效初探[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(37):2897-2902.
- Xie T, Rui YF, Liu SQ, et al. Preliminary application of postoperative fast track transfer to intensive care unit for the geriatric hip fractures under enhanced recovery after surgery[J]. *Natl Med J China*, 2020, 100(37):2897-2902.
- [66] 谢添, 马彬彬, 李荣娟, 等. 加速康复外科在老年髋部骨折的研究现状[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2018, 32(8):1038-1046.
- Xie T, Ma BB, Li YJ, et al. Research status of the enhanced recovery after surgery in the geriatric hip fractures[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2018, 32(8):1038-1046.
- [67] 周洋洋, 倪英杰, 李荣娟, 等. 老年股骨颈骨折治疗研究进展[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2019, 33(8):1033-1040.
- Zhou YY, Ni YJ, Li XJ, et al. Research progress in treatment of femoral neck fracture in the elderly[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2019, 33(8):1033-1040.
- [68] Zhang LL, Zhang Y, Ma XH, et al. Multiple cannulated screws vs. dynamic hip screws for femoral neck fractures[J]. *Der Orthopäde*, 2017, 46(11):954-962.
- [69] Deng JH, Wang GQ, Li J, et al. A systematic review and meta-analysis comparing arthroplasty and internal fixation in the treatment of elderly displaced femoral neck fractures[J]. *OTA Int Open Access J Orthop Trauma*, 2021, 4(1):e087.
- [70] Investigators TH. Total hip arthroplasty or hemiarthroplasty for hip fracture[J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(23):2199-2208.
- [71] Ekhtiari S, Gormley J, Axelrod DE, et al. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fracture: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Bone Jt Surg*, 2020, 102(18):1638-1645.
- [72] Aktseis I, Kokoroghiannis C, Fragkomichalos E, et al. Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the femur[J]. *Int Orthop*, 2014, 38(1):155-161.
- [73] Ma KL, Wang X, Luan FJ, et al. Proximal femoral nails antirotation, Gamma nails, and dynamic hip screws for fixation of intertrochanteric fractures of femur: A meta-analysis[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2014, 100(8):859-866.
- [74] 张殿英, 张晓萌, 王艳华, 等. 基于杠杆重建平衡理论股骨近端仿生髓内固定系统的研发与应用[J]. *中国科技成果*, 2025, 26(1):32-33, 37.
- Zhang DY, Zhang XM, Wang YH, et al. Development and Application of a Bionic Proximal Femoral Intramedullary Fixation System Based on the Lever Reconstruction and Balance Theory[J]. *China Sci Technol Achiev*, 2025, 26(1):32-33, 37.
- [75] 范文斌, 石柳, 谢添, 等. Gamma 3 U-Blade 系统治疗老年骨质疏松性股骨转子间骨折的早期疗效[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2025, 39(1):47-52.
- Fan WB, Shi L, Xie T, et al. Short-term effectiveness of Gamma 3 U-Blade system for osteoporotic intertrochanteric fractures in the elderly[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2025, 39(1):47-52.
- [76] 张世民, 胡孙君, 杜守超, 等. 股骨转子间骨折一种新的综合分类法[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36(9):1056-1063.
- Zhang SM, Hu SJ, Du SC, et al. Proposal of a novel comprehensive classification for femoral intertrochanteric fractures[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2022, 36(9):1056-1063.
- [77] 张世民, 孙贵新, 王振海, 等. 股骨转子间骨折髓钉内固定手术的标准化放射影像[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2024, 38(9):1130-1137.
- Zhang SM, Sun GX, Wang ZH, et al. Standard radiographic images in cephalomedullary nailing fixation for intertrochanteric femoral fractures[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2024, 38(9):1130-1137.
- [78] Mao W, Liu C-D, Chang S-M, et al. Anteromedial cortical support in reduction of trochanteric hip fractures: from definition to application[J]. *J Bone Jt Surg*, 2024, 106(11):1008-1018.
- [79] Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: a review[J]. *JAMA Surg*, 2017, 152(3):292.
- [80] Che YJ, Qian ZN, Chen Q, et al. Effects of rehabilitation therapy based on exercise prescription on motor function and complications after hip fracture surgery in elderly patients[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2023, 24(1):817.
- [81] McDonough CM, Harris-Hayes M, Kristensen MT, et al. Physical therapy management of older adults with hip fracture[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2021, 51(2):CPG1-CPG81.
- [82] Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, et al. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial[J]. *Lancet*, 2015, 385(9978):1623-1633.
- [83] Geusens P, Bours SPG, Wyers CE, et al. Fracture liaison programs[J]. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2019, 33(2):278-289.

(收稿:2025-08-26;修回:2025-10-17;录用:2025-10-20)

(责任编辑:周一青)

本文引用格式:

田楚伟, 谢添, 石柳, 等. 中国老年髋部骨折报告 2025[J]. *重庆医科大学学报*, 2026, 51(1):1-12.