

股骨颈骨折的治疗策略及研究进展

贾 博^{1,2}

¹延安大学医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院创伤修复外科, 陕西 延安

收稿日期: 2025年3月1日; 录用日期: 2025年3月25日; 发布日期: 2025年4月2日

摘 要

随着人口老龄化的加剧, 股骨颈骨折在老年人中的发生率不断上升, 成为公共健康问题。本综述论文通过对21篇关于股骨颈骨折治疗策略及研究进展的论文进行分类与分析, 旨在为临床治疗提供指导和改进对策。文章首先探讨了老年股骨颈骨折的治疗策略及疗效比较, 比较了骨折内固定术与半髋关节置换术, 指出各自的优缺点并提供了实证基础。其次, 文章对骨折治疗技术及手术疗效的研究进行了综述, 如新型髓臼四边区解剖锁定接骨板治疗髓臼骨折的临床应用等。此外, 文章还涉及了特定类型的骨折或非编码RNA在骨科领域的研究, 如对炎症相关非编码RNA在骨关节炎软骨退变中的作用进行了探究。本综述为未来股骨颈骨折治疗的发展趋势、策略选择和治疗效果比较提供了新的研究视角和科学依据。

关键词

股骨颈骨折, 老年人, 治疗策略, 研究进展, 非编码RNA

Treatment Strategy and Research Progress of Femoral Neck Fracture

Bo Jia^{1,2}

¹Medical School of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Trauma Repair Surgery, The Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Mar. 1st, 2025; accepted: Mar. 25th, 2025; published: Apr. 2nd, 2025

Abstract

As the problem of population aging intensifies, the incidence of femoral neck fractures in the elderly is rising, becoming a public health concern. This review paper synthesizes 21 articles on the treatment strategies and research progress of femoral neck fractures, aiming to guide and improve clinical treatments. Initially, the review explores treatment strategies and efficacy comparisons for femoral

neck fractures in the elderly by contrasting internal fixation surgery with hemiarthroplasty, highlighting their strengths and limitations with an evidence base. Next, it reviews advancements in fracture treatment techniques and surgical outcomes, such as the clinical application of new anatomical locking plates for treating acetabular fractures. Furthermore, the review covers specific types of fractures and non-coding RNA research in orthopedics, such as the role of inflammation-related non-coding RNAs in cartilage degradation in osteoarthritis. This comprehensive review provides new perspectives and scientific evidence for the future trends, strategy selection, and comparative effectiveness in the treatment of femoral neck fractures.

Keywords

Femoral Neck Fractures, Elderly, Treatment Strategies, Research Progress, Non-Coding RNA

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 绪论

1.1. 研究背景

股骨颈骨折是一种常见的创伤性疾病，尤其在老年人群中的发生率较高，因其与死亡率和致残率密切相关，受到了广泛的关注。在临床实践中，治疗股骨颈骨折的策略多样，包括保守治疗、内固定术、半髋关节置换术等。近年来，研究不断深入，旨在寻找更高效、更安全的治疗方法，以改善患者预后，减少并发症的风险[1]。

目前，治疗股骨颈骨折的策略不断优化，每个治疗方法的适应症、优点和局限性逐渐被明确。例如，老年患者由于骨质疏松等因素，手术治疗的风险和挑战相对较大。现有研究通常关注手术治疗的长远效果，如骨折的愈合率、患者的运动能力恢复及生活质量的改善等。

然而，在这一领域还存在一些问题和不足。首先，骨折愈合过程中如何更好地评估和促进骨质重建，特别是在老年人群中，这仍然是一个棘手的问题。其次，手术方式的选择往往需要更加个性化，根据患者的具体情况调整治疗策略。此外，手术后并发症的管理和预防工作也需要进一步强化[2]。

撰写本文综述的原因在于，尽管已有大量文献涵盖股骨颈骨折的治疗策略，但对于最新的研究进展和综合分析尚不足。通过对现有文献的归纳、对比和分析，本文旨在为医生和研究人员提供一个全面的、更新的治疗股骨颈骨折策略的参考，从而更好地服务于患者。同时，指出现有治疗手段的问题和不足之处，可促进未来在此领域的深入研究，进而改善临床治疗效果，减少患者负担。

1.2. 研究意义

理论意义：

首先，对股骨颈骨折的治疗策略和研究进展的综合分析将丰富我们对这一常见骨折类型的理论研究内容。通过评估当前文献中的临床治疗方法，包括内固定术、髋关节置换术、脱位打压植骨术，以及其它微创技术的效果，我们能够更好地了解它们在不同患者群体中的适用性和优劣。此外，研究新型治疗工具如髋臼解剖锁定接骨板和股骨内髓钉，进一步完善了对股骨颈骨折治疗的研究方法，涵盖了从解剖结构、手术技术、术后康复到长期疗效的全方位考量。

实际意义:

在实际意义上,深入理解股骨颈骨折的治疗策略对于指导临床实践活动具有关键性的重要性。例如,通过对比研究,识别适合老年股骨颈骨折患者的最优治疗方案,来指导日常医疗实践,提高临床医师在选择治疗方案时的精准度。同时,本综述相关研究对于发展特定种群(如老年人)骨折治疗的新方法和新理念具有推动作用,有助于促进医疗技术的创新发展,提升患者的生活质量。此外,探究骨折后康复和骨质疏松问题,如研究骨髓脂肪化的影响以及草药干预的效果,为进一步推广综合治疗方案及促进医患教育提供了科学依据。

综上所述,我们的研究绘制了股骨颈骨折治疗领域能够取得的理论框架,并且针对实际的临床实践提供了有益的实证研究,为医学界提升股骨颈骨折的治疗结果贡献了力量。

2. 老年股骨颈骨折的治疗策略及疗效比较

2.1. 老年股骨颈骨折疗法对比分析

在老年股骨颈骨折的治疗领域,骨折内固定术与半髋关节置换术为两种主要的手术方法。内固定术适用于不稳定的股骨颈骨折,通常采用压缩髋螺钉或髓内钉固定技术。半髋关节置换术则适用于无法通过内固定成功治愈的骨折类型,特别是在骨质疏松症患者中。袁航(2021) [1]的研究对比了这两种手术治疗后的临床效果,发现半髋关节置换术在疼痛控制和功能恢复方面有更好的短期效果,但也伴随有更高的手术风险和成本。此外,Masato Kitajima 等人(2021) [3]针对双侧不典型股骨骨折的治疗研究表明,压缩髋螺钉与髓内钉的固定可以有效地治疗这种类型的骨折。在对股骨颈头部四分之一区域的髓内固定的研究中,Levent Karapınar 等人(2021) [4]指出,尽管下方后侧四分之一区域被认为不是理想的固定点,但在临床研究中,选择这一区域进行螺旋刀片固定的方法仍然安全有效。

这些研究的结论需要以患者的整体健康状况和术后康复计划为依据来综合考虑。而对于股骨颈骨折治疗效果的评估,还需要关注患者术后的生活质量和髋关节功能恢复情况。Arbeloff, Tracy C. (2021) [5]的研究显示,中年时期的身体健康状况与大脑结构的完整性具有密切联系,这表明在进行股骨颈骨折治疗时,应考虑到患者的整体身体健康水平,以确保其术后能有更好的康复效果。综上所述,老年股骨颈骨折的治疗策略应基于详细的临床评估以及对短期和长期治疗效果的理 解,选择最适合患者的手术方法。

2.2. 抗旋髓内钉在股骨骨折治疗中的应用

在老年人群中,股骨颈骨折是一种常见的创伤情况,且对于患者的生活质量和存活率具有显著影响。在治疗这类骨折中,抗旋髓内钉的应用成为了热点之一。对于老年股骨颈骨折,骨折内固定术和半髋关节置换术是两种主要的治疗手段,其中,髓内钉作为内固定术的一种方式,根据袁航(2021) [1]的研究,与半髋关节置换术相比,可以减少手术风险并提供稳固的固定,减少复位不良后的并发症。

进一步地,髓内钉治疗具有操作简便、创伤小、出血量少等优点,这对于老年患者尤其重要。抗旋髓内钉通过在股骨颈至股骨头内的定位,可以有效阻止骨片之间的旋转,从而加速骨折愈合。如 Kitajima 等(2021) [3]在研究双侧非典型股骨骨折治疗中指出,压缩臀部螺钉和髓内钉固定可以成功地治疗股骨骨折,显示出良好的稳固性和早期康复的潜力。

在考虑髓内钉固定位置时,Karapınar 等(2021) [4]的研究揭示了股骨颈-头的四个象限中,下方后象限也是一个安全的选择,这为术中选择植入位置提供了更多的灵活性。他们的临床研究支持了头部四分法在股骨颈髓内固定中的应用,这一发现提供了解剖结构安全固定点认知的补充。

总的来说,随着研究的不断深入,抗旋髓内钉在老年股骨颈骨折治疗中的应用得到了有力的支持,

它改善了治疗效果同时降低了手术风险[6]。未来在这一领域的研究将继续深化,注重实现个体化治疗方案,以期提高患者的预后质量与生活质量。

2.3. 影响股骨颈骨折治疗效果的相关因素

在老年股骨颈骨折治疗效果评估中,多种因素可影响患者的临床结局。治疗效果不仅受手术方法本身影响,而且与患者的生理及病理状态密切相关。例如,袁航(2021) [1]的研究通过对比骨折内固定术与半髋关节置换术两种不同手术方式对老年股骨颈骨折治疗的临床效果,发现半髋关节置换术能在一些病例中提供更为满意的治疗效果,尤其是对于高手术风险的患者。然而,内固定术在特定的患者群体中仍可能是首选治疗方案。此外,Kitajima 等(2021) [3]关于异常股骨折使用压力髋螺钉和髓内钉固定的治疗策略也提供了对如何选择合适的内固定器械的见解。在与 Kitajima 等的工作相辅相成的另一研究中,Karapınar 等(2021) [4]评估了股骨颈-头部四个象限中捻转刀片的髓内固定策略,强调了外科手术中细节选择的重要性。这表明,对手术细节的深入了解以及患者特异性的考虑可能会对治疗结果产生显著影响。

除了手术方法选择,患者身体的健康和生理状况也是一个不容忽视的因素。Arbeloff 等(2021) [5]的研究强调了身体适能与大脑结构完整性之间的联系,进一步指出这对老年患者的治疗效果影响深远,尤其在考虑生物标记物开发和老化干预时。因此,一个较好的身体健康状况可视为有利的预后因素,可能有助于加快疗程和提高治疗有效性。综上所述,影响老年股骨颈骨折治疗效果的因素是多方面的,包括手术方法、内固定器械的选用、术中操作细节以及患者本身的生理和健康状况。

3. 骨折治疗技术及手术疗效的研究进展

在治疗股骨颈骨折方面,手术治疗技术不断进步,其疗效也在持续得到研究验证。近年来的文献显示了一些值得关注的进展。Tim Friedrich Raven 等(2021) [7]的研究提供了一个有趣的视角,他们的报告表明了人工髓内滑动钉治疗创伤性股骨颈骨折的长期结果。这一疗效评价强调了稳定性与髓内系统匹配的重要性。随着时间的推移,这种治疗方式展现了其对复杂股骨颈骨折的有效性。此外,Seddig M Fallatah 等(2021) [8]报道了一例六岁女孩股骨颈骨折的罕见病例,通过及时的手术干预,展示了对于非典型患者的治疗策略,这为像年幼患者这样的特殊人群的治疗提供了新见解。

跨专业学科的研究也在推进股骨颈骨折治疗的发展。Hernandez 等(2021) [9]研究了应用髂筋膜隔室阻滞对急性髋部骨折患者的影响。这种方法通过减少患者的疼痛,可能优化患者的手术前状态,从而可能影响至关重要的手术准备与术后恢复。

在骨折固定技术方面同样有所突破。周润涛等(2021) [10]利用新型髋臼四边区解剖锁定接骨板进行了髋臼骨折的治疗。初步临床研究证明这种治疗手段有助于实现解剖复位并维持骨折的稳定性。该项研究为股骨颈骨折及相关联的髋部创伤治疗提供了新的技术支持。

随着外科技术与骨折管理不断变革,未来治疗策略的研究应集中于个体化治疗计划的制定,以及新技术和材料在临床实践中的应用与效果评估,以期实现最佳的治疗效果。

4. 特定类型的骨折或非编码 RNA 在骨科领域的研究

4.1. 特定类型骨折的临床治疗研究进展

在特定类型骨折的治疗研究方面,股骨颈骨折一直是骨科领域的关注重点。近年来,中医药在股骨颈骨折治疗中的独特作用逐渐受到重视。例如,张浩利等(2024) [11]通过数据挖掘技术分析了现代中医复方治疗股骨颈骨折的用药规律,发现活血化瘀类中药(如骨碎补、丹参)和补肾壮骨类中药(如杜仲、续断)在促进骨折愈合和改善骨代谢中具有协同作用。此外,基于“治未病”理论的三维 CT 研究(钟原, 2023)

[12]揭示了中医药在预防股骨颈骨折后股骨头坏死中的潜在价值,强调通过早期干预调节骨微环境以降低并发症风险。然而,目前中医药研究仍存在局限性:一是多数研究样本量较小且缺乏长期随访数据;二是作用机制尚未完全阐明,需结合现代分子生物学技术进一步验证。Henrik C Backer 等(2021) [13]针对股骨近端骨折的流行病学进行了深入研究,发现随着人口老龄化,该类型骨折的发生率有显著上升趋势。与此同时,该类型的骨折往往需要通过手术干预来恢复骨质与功能。具体治疗方法的选择因患者年龄、骨折类型和骨质疏松程度而异[14]。黄佳兴(2021) [15]比较了外科脱位打压植骨术与髓芯减压腓骨支撑术治疗 ARCOIII 期股骨头坏死的效果,研究表明,两种方法各有利弊,且需根据具体病情做出合理选择。

在炎症相关非编码 RNA 研究方面,汤苏安(2021) [16]探讨了其在骨关节炎软骨退变中的作用,这为理解骨质疏松与股骨颈骨折的复杂发病机制提供了新的线索。此外,骨髓脂肪化与脂毒性关系密切,甘东浩(2021) [17]通过研究骨碎补及其复方对骨质疏松的干预作用,有望开辟股骨颈骨折治疗新的方向。

值得注意的是,虽然前述研究为临床提供了治疗股骨颈骨折的新思路与方法,但这些结果仍需在更大规模临床试验中得到验证。未来的研究应注重治疗方法的长期疗效和患者生活质量的改善,以及研究如何减少骨折后患者的再骨折风险。因此,整合临床治疗与基础研究成果,确保早期诊断和治疗策略的个体化,是今后股骨颈骨折治疗研究的重要发展方向。

4.2. 非编码 RNA 在骨质疏松与关节退变中的作用

在骨质疏松与关节退变的病理机制中,非编码 RNA (ncRNA)发挥了重要的调节作用。汤苏安(2021) [16]的研究揭示了炎症相关 ncRNA 在软骨退变中的关键作用,但这些发现仍面临诸多挑战。首先,ncRNA 的调控网络高度复杂,其不同细胞类型和病理阶段中的表达具有异质性,可能限制其作为治疗靶点的普适性;其次,目前研究多基于动物模型或体外实验,临床转化仍需克服递送效率、靶向特异性及安全性等问题[18];此外,ncRNA 与表观遗传调控的交互作用尚未完全明确,需更多跨组学研究整合基因组、转录组和表观组数据以全面解析其机制。未来研究应聚焦于开发 ncRNA 特异性递送载体,并开展多中心临床试验以验证其治疗潜力。近期研究揭示了骨髓脂肪化与脂毒性之间的相互作用对骨质疏松的发展具有显著影响,特别是在骨组织的代谢异常和机械稳定性损害中(甘东浩, 2021) [17]。在这些研究中,非编码 RNA 通过调控靶基因的表达来影响脂肪细胞与成骨细胞的分化平衡,进而影响骨质的密度与质量。

另一方面,关节退变中,炎症相关非编码 RNA 的表达改变与软骨细胞的退变性变化密切相关(汤苏安, 2021) [16]。通过对炎症过程中的转录调控网络进行分析,研究发现了若干关键的非编码 RNA,它们可以作为潜在的治疗靶点,对于抑制或逆转关节软骨退变具有潜在价值。这些非编码 RNA 通过影响细胞外基质合成、分解酶的活性以及细胞因子和化学因子的释放来调节关节软骨的稳态,进而影响关节的功能。

在股骨颈骨折的治疗中,对这些非编码 RNA 的研究有助于指导临床治疗策略的选择和优化,并可能导致新的治疗方法的发展。尽管这一领域仍处于初步研究阶段,未来的研究有望揭示更多非编码 RNA 在骨质疏松和关节退变中的角色,为治疗这些骨科疾病提供新的思路。

4.3. 髌部骨折及股骨头坏死的治疗策略比较

髌部骨折和股骨头坏死是骨科领域中常见的疾病,它们不仅严重影响患者的生活质量,而且治疗策略的选择也至关重要。在髌部骨折的治疗中,一种主流的治疗方法是外科植骨手术,在这方面的实证研究表明,外科脱位打压植骨术可以有效治疗 ARCOIII 期股骨头坏死,与髓芯减压腓骨支撑术比较,脱位打压植骨术的疗效更加显著(黄佳兴, 2021) [15]。此外,针对股骨颈骨折的治疗,骨髓脂肪化介导脂毒性可能是导致骨质疏松和骨折的关键因子,而针对这一问题,骨碎补及其复方的干预措施显示出良好的治疗潜力(甘东浩, 2021) [17]。

目前,对于股骨颈骨折的治疗策略正在不断研究和发展当中。有研究提出,炎症相关非编码 RNA 可能在骨关节炎软骨退变中发挥作用,表明非编码 RNA 的研究对于深入理解骨科疾病的分子机制具有重要价值(汤苏安, 2021) [16]。此类研究也为未来开发新的治疗股骨颈骨折的策略提供了潜在的分子靶标。

在治疗髌骨骨折方面,流行病学研究亦提供了宝贵的信息。对股骨近端骨折流行病学的分析揭示了显著的年龄、性别和地理差异,并强调了预防措施和定制治疗策略的重要性(Henrik C Backer 等, 2021) [13]。总的来看,为了提高股骨颈骨折治疗的效果,医学界必须综合考虑各类研究的进展,并在此基础上调整和优化治疗方案。

5. 结论

5.1. 研究现状的总结

随着人口老龄化趋势的增强,老年股骨颈骨折作为一个临床常见而且重要的问题,其研究逐渐深入和扩展。当前的研究表明,治疗老年股骨颈骨折的策略主要包括保守治疗、手术治疗的多种方式,如骨折内固定术、半髌关节置换术等[19]。治疗选择通常依据患者年龄、骨折类型、合并症、以及患者预期寿命和活动水平来决定。

在手术治疗方面,内固定术和关节置换术是两种主要的干预措施。内固定术,特别是抗旋髓内钉的使用,因其微创和保留患者自有髌部的优点而受到关注,但对于并发症如非骨化或股骨头坏死等仍需进一步研究以减少其发生率。另一方面,关节置换术,在提供较好的疼痛控制和快速功能恢复方面显著,但这种方法的并发症包括假体松动、感染以及需要进行再次手术。

除去传统的手术方法,有关骨折治疗技术和手术疗效的研究也在不断进展。例如,髌白四边区解剖锁定接骨板的应用,提供了一种新型的髌白骨折治疗手段,而在非编码 RNA 的研究方面,其在骨质疏松及关节退变中的作用被逐步揭示,为潜在的治疗策略提供了新思路。

综上所述,当前老年股骨颈骨折的治疗策略以及研究进展显示了多样化的治疗方法及其针对不同病情的适用性。当前研究仍存在以下局限:非编码 RNA 研究的临床转化滞后,多数成果局限于基础研究阶段;中医药治疗的循证医学证据不足,亟需标准化研究设计和高质量 RCT 支持;个体化治疗策略的制定缺乏系统性框架,尚未建立基于生物标志物的精准决策模型。未来的研究需要针对长期疗效,以及如何减少并发症进行更深入的研究,以进一步改善患者的生活质量。同时,新兴技术和生物学研究的成果也很可能为老年股骨颈骨折的治疗提供更新的方向。

5.2. 研究趋势与前景

在股骨颈骨折的治疗领域,未来研究的趋势与前景主要关注以下几个方面:

- 1) 最小侵入性手术技术:当前的研究正在朝向进一步减少手术创伤,缩短恢复时间的方向发展。未来可能出现更多基于微创理念的手术方法,例如使用更小的切口以及发展更加精准的手术导航系统。
- 2) 生物材料的研发:在骨折治疗中,生物兼容性强且能促进骨髓生成的材料将会是研究的热点。创新的生物材料,如生物活性玻璃和自体成骨细胞等,将在固定装置和骨折愈合过程中扮演重要角色。
- 3) 个体化治疗方案:随着精准医疗的发展,未来治疗股骨颈骨折可能将越来越注重患者的个体差异。基于患者特定的生物标志物、遗传特性及其它健康参数,医生能够制定更符合个体需求的治疗方案。
- 4) 再生医学:利用干细胞技术和组织工程学,未来可能会开发出能够促进骨折修复和骨质再生的新疗法。相对于传统的金属内固定,这些方法有望提供更为自然和长期的解决方案。
- 5) 数据驱动的治疗决策:大数据和人工智能技术的运用,或将使诊断和治疗变得更加客观和高效。通过数据分析,在治疗前能更准确地预测疗效及风险,从而为患者提供最合适的干预措施[20]。

6) 随访和远程监测：随着移动健康(mHealth)技术的发展，通过智能设备进行的长期随访和病情监测可能成为常态。远程监测不仅可以提供实时的病情更新，还有助于指导后期的康复锻炼，从而提高患者的整体康复质量。

这些研究趋势预示着，未来的治疗方法将更加综合、个体化以及智能化，大大提升股骨颈骨折患者的生活质量及治疗效果。

5.3. 对今后研究的建议

在股骨颈骨折的治疗策略和研究进展方面，我们对未来的研究提出以下建议：

1) 强化多中心和国际合作研究，获取跨人群和地域的大样本数据，以深入探讨不同人群(如年龄、性别、种族和共病情况)和不同治疗方法(如内固定与关节置换术)的临床效果和长期疗效。

2) 进行随机对照试验(RCTs)，以确保研究结果的客观性和准确性，同时使用统一标准的测量指标和评估方法，增强结果的可比性。

3) 探讨个体化治疗策略，评估单个患者的风险因素，如骨密度、生活质量、骨折愈合速度等，并基于此开发个性化的治疗方案。

4) 对于新兴治疗技术和手术疗法的长期疗效和并发症进行更深入的研究，如使用生物材料和 3D 打印技术进行骨折修复[21]。

5) 研究非编码 RNA 在股骨颈骨折愈合过程中的具体作用和潜在治疗机制，开发针对性的治疗药物或疗法。

6) 加强基础研究与临床研究的结合，深化对骨折愈合机制的认识，为临床治疗提供更多理论支持。

7) 利用大数据分析技术，进行骨折治疗结果的预测模型研建，帮助临床医生进行决策。

8) 加强患者教育和术后康复，研究不同康复方案对功能恢复和生活质量的影响，提供个性化的康复建议。

9) 加强中医药机制研究：利用类器官模型和单细胞测序技术揭示中药促进骨折愈合的分子机制，推动“病证结合”研究范式。

10) 促进跨学科合作：联合材料科学、生物工程与临床医学，开发兼具力学支撑与生物活性的智能植入材料(如 3D 打印仿生骨支架)。

通过实现以上建议，未来研究将能够为个体化、精准和全面的股骨颈骨折治疗提供更加坚实的科学依据，并促进患者康复和生活质量的提高。

参考文献

- [1] 袁航. 骨折内固定术与半髋关节置换术治疗老年股骨颈骨折的临床效果对比[J]. 特别健康, 2021(29): 141.
- [2] 刘洋. 老年股骨颈骨折术后并发症的预防与管理[J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(7): 912-916.
- [3] Kitajima, M., Takahashi, T. and Takai, H. (2022) Bilateral Atypical Femoral Fractures Treated with Compression Hip Screw and Intramedullary Nail Fixation. *Trauma Case Reports*, 37, Article ID: 100601. <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2021.100601>
- [4] Karapinar, L. (2021) Evaluation of the Quadrants of Femoral Neck-Head in the Cephalomedullary Fixation of Intertrochanteric Fractures with a Helical Blade: Is Inferior Posterior Quadrant Also Safe? A Clinical Study. *Joint Diseases and Related Surgery*, 32, 93-100. <https://doi.org/10.5606/ehc.2021.78098>
- [5] Arbeloff, T.C. (2021) The Relationship between Fitness and Structural Brain Integrity in Midlife: Implications for Biomarker Development and Aging Interventions. Master's Thesis, Duke University.
- [6] 王琦. 股骨近端抗旋髓内钉装置(PFNA-II)治疗股骨颈底部骨折的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京医科大学, 2020
- [7] Raven, T.F., Hochtl-Lee, L. and Friedl, W. (2021) Long-Term Results after Over 17 Years—Intramedullary Gliding Nail

- as Treatment for Traumatic Femoral Neck Fractures. *Journal of Orthopaedics*, **26**, 1-7.
- [8] Fallatah, S.M., Daghriri, Y.A., Afifi, A.A., Alghamdi, F.A. and Zein, A.F. (2021) A Rare Case of Femoral Neck Fracture in a Six-Year-Old Girl. *Cureus*, **13**, e17373. <https://doi.org/10.7759/cureus.17373>
- [9] Hernandez, A. (2021) Fascia Iliaca Compartment Block for Acute Hip Fracture Patients. The University of Arizona.
- [10] 周润涛. 新型髌白四边区解剖锁定接骨板治疗髌白骨折的初步临床研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆医科大学, 2021.
- [11] 张浩利, 袁一丹, 刘华, 等. 基于数据挖掘研究现代中医复方治疗股骨颈骨折用药规律[J]. 中医学, 2024, 13(1): 60-68.
- [12] 钟原. 基于“治未病”理论及三维 CT 探讨股骨颈骨折后股骨头坏死的危险因素[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广州中医药大学, 2023
- [13] Bäcker, H.C., Wu, C.H., Maniglio, M., Wittekindt, S., Hardt, S. and Perka, C. (2021) Epidemiology of Proximal Femoral Fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, **12**, 161-165. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.07.001>
- [14] 王伟. 骨质疏松对股骨颈骨折愈合的影响及干预策略[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(5): 678-682.
- [15] 黄佳兴. 外科脱位打压植骨术与髓芯减压腓骨支撑术治疗 ARCOIII期股骨头坏死的疗效比较分析[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西中医药大学, 2021.
- [16] 汤苏安. 炎症相关非编码 RNA 在骨关节炎软骨退变中的作用研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 南方医科大学, 2021.
- [17] 甘东浩. 骨髓脂肪化介导脂毒性对骨质疏松的作用机制及骨碎补及其复方的干预研究[D]: [博士学位论文]. 济南: 山东中医药大学, 2021.
- [18] 周敏. 非编码 RNA 在骨代谢中的研究进展[J]. 生命科学, 2022, 34(10): 1325-1332.
- [19] 李明. 老年股骨颈骨折保守治疗的疗效分析[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(3): 123-128.
- [20] 陈磊. 人工智能在骨科影像诊断中的应用前景[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(1): 34-38.
- [21] 吴晨. 3D 打印技术在复杂股骨颈骨折中的应用[J]. 中国数字医学, 2022, 17(8): 45-49.