

## 内固定和关节置换治疗老年股骨颈骨折：如何体现个体化的精准治疗

<https://doi.org/10.12307/2021.203>

王德斌, 毕郑刚

投稿日期: 2020-11-21

送审日期: 2020-11-27

采用日期: 2020-12-25

在线日期: 2021-03-05

中图分类号:

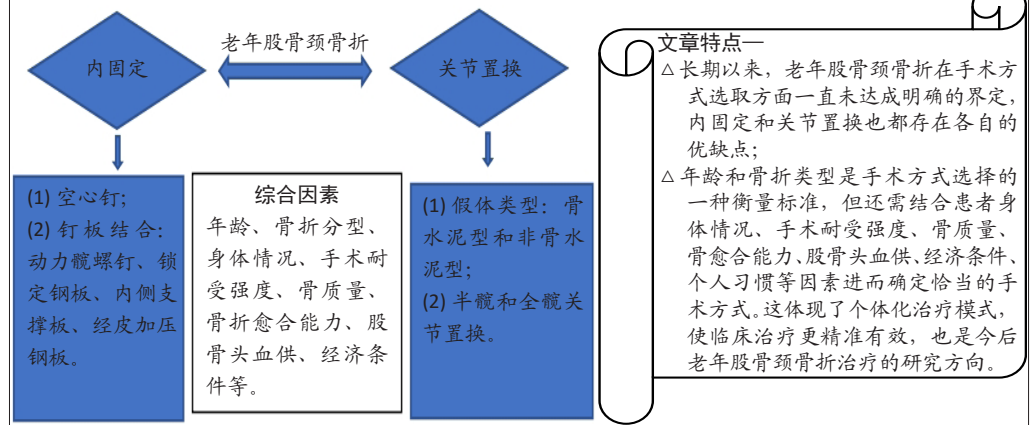
R459.9; R319; R-1

文章编号:

2095-4344(2021)27-04395-06

文献标识码: A

## 文章快速阅读:



## 文题释义:

“F”型空心钉安置技术:是3枚空心钉固定股骨颈的空间结构形态,将中间钉、近端钉与股骨颈远端皮质层曲线相切的方向置入,远端钉通常较其他两钉长,进钉角度偏陡从前下到内上置钉,与其他两钉投影交叉成“F”型。

双动全髌置换:在人工股骨假体与髌臼假体间增添一个高分子聚乙烯材质的内衬,形成两个活动界面,一个是股骨头假体与内衬,另一个则是内衬与髌臼杯,从而使得人工股骨假体和髌臼假体间能够增加关节活动度,最大限度地降低髌关节脱位率。

## 摘要

背景:手术治疗为老年股骨颈骨折治疗的主要手段,内固定和关节置换的选择是目前具有较大争论的焦点问题。

目的:对在老年股骨颈骨折手术治疗中内固定和关节置换两方面的研究进展进行深入分析和总结。

方法:由第一作者以中文检索词“股骨颈骨折,内固定,关节置换,老年人”和英文检索词“femoral neck fracture; internal fixation; arthroplasty; elderly”,在Web of Science、PubMed和中国知网(CNKI)数据库中检索2001年1月至2020年8月期间收录的相关文献。筛选和整理检索的相关文献,将纳入的相关文献进行详细地综述。

结果与结论:老年股骨颈骨折手术方式主要为内固定和关节置换,两者均有各自的优势,如何选择手术方式仍然有待明晰。由于关节置换能使股骨颈骨折的老年患者术后尽快地地下地活动,避免了因长期卧床而出现的一系列不良后果,关节置换几乎成为老年患者的“代名词”。此外,骨折分型也是一个重要因素,通常Garden I型和II型骨折倾向于切开复位内固定,而Garden III、IV型骨折则是关节置换。这一点也并不绝对,体质较佳、股骨头血供未被破坏、骨折愈合能力较强的老年患者,除了严重粉碎无法复位外,通常会优先考虑内固定,此时需注意如何有效固定,必要时结合Pauwels角。因此,除了年龄和/或骨折分型,股骨头血运、骨质量、骨愈合能力、身体条件、个人意愿和习俗等问题也影响手术方式的选择。许多学者所提倡的这种多因素综合分析,更注重个体化差异的特殊性,体现了个体化的精准治疗,也是今后老年股骨颈骨折手术治疗进一步深入研究的方向之一。

关键词:股骨颈骨折;内固定;关节置换;老年人;空心钉;假体类型;双极人工股骨头;双动全髌置换;综述

## Internal fixation and arthroplasty for femoral neck fracture in the elderly: how to reflect individualized precision treatment

Wang Debin, Bi Zhenggang

Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang Province, China

Wang Debin, Master candidate, Physician, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang Province, China

Corresponding author: Bi Zhenggang, Professor, Chief physician, Doctoral supervisor, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang Province, China

## Abstract

**BACKGROUND:** Surgical treatment has become the main method for the treatment of femoral neck fractures in the elderly, but the choice of internal fixation and arthroplasty is still the focus of great debate.

哈尔滨医科大学附属第一医院骨科, 黑龙江省哈尔滨市 150001

第一作者: 王德斌, 男, 1992年生, 吉林省长春市人, 汉族, 哈尔滨医科大学在读硕士, 医师, 主要从事骨创伤领域的研究。

通讯作者: 毕郑刚, 教授, 主任医师, 博士生导师, 哈尔滨医科大学附属第一医院骨科, 黑龙江省哈尔滨市 150001

<https://orcid.org/0000-0002-8055-2483> (王德斌)

引用本文: 王德斌, 毕郑刚. 内固定和关节置换治疗老年股骨颈骨折: 如何体现个体化的精准治疗 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(27):4395-4400.



## Review

**OBJECTIVE:** To analyze and summarize the research progress of internal fixation and arthroplasty for the femoral neck fracture in the elderly.

**METHODS:** The first author used the Chinese and English search terms “femoral neck fracture, internal fixation, arthroplasty, the elderly” in Web of Science, PubMed and China National Knowledge Infrastructure (CNKI) to search the relevant literature collected from January 2001 to August 2020. The relevant documents were screened and sorted out, and the included relevant articles were reviewed in detail.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Internal fixation and arthroplasty are the main surgical methods for elderly femoral neck fracture, both of which have their own advantages, so how to choose is still unclear. Because arthroplasty can make the elderly patients with femoral neck fracture move underground as soon as possible after operation and avoid a series of adverse consequences caused by long-term bed rest. Arthroplasty has almost become the “pronoun”. In addition, fracture type is also an important factor. Usually, the Garden I and II tend to open reduction and internal fixation, while arthroplasty is used for Garden type III and IV. This is not absolute. In addition to severe comminution and irreducible reduction, the elderly patients with good constitution, undamaged blood supply of femoral head and strong fracture healing ability usually give priority to internal fixation. At the same time, it is necessary to pay attention to how to fix it effectively, and if necessary, to combine the Pauwels angle. Therefore, in addition to age and/or fracture type, issues such as femoral head blood flow, bone quality, bone healing ability, physical conditions, personal wishes and customs also influence the choice of surgical approach. The multi-factor comprehensive analysis advocated by many scholars pays more attention to the individual particularity, which reflects the individualized precise treatment, and is also one of the directions for further in-depth research on the surgical treatment of femoral neck fractures in the elderly.

**Key words:** femoral neck fracture; internal fixation; arthroplasty; the elderly; cannulated screw; prosthetic type; bipolar artificial femoral head; double action total hip arthroplasty; review

**How to cite this article:** WANG DB, BI ZG. Internal fixation and arthroplasty for femoral neck fracture in the elderly: how to reflect individualized precision treatment. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2021;25(27):4395-4400.

## 0 引言 Introduction

股骨颈骨折是临床上较为常见的骨创伤，以老年人为主，多由低能量创伤所致，与骨质密度的降低、周围肌群力量的减弱有关，在全身骨折和髋部骨折中分别约占 3.60% 和 54%<sup>[1-2]</sup>。相关流行病学研究预测，随着老年人口的增加，髋部骨折的发生率也会增加。从 1986 至 1995 年，女性的平均年发病率约为 950/10 万，男性为 415/10 万，与 65-75 岁的年龄段相比，75 岁以上年龄段的患者数量上升幅度更大，并且全世界的发病量估计到 2050 年则会超过 600 万。可想而知，老年股骨颈骨折的治疗将继续占骨科医师工作量的很大一部分<sup>[3-4]</sup>。老年股骨颈骨折的治疗分为保守治疗和手术治疗，而保守治疗则主要针对 Garden I 型、II 型骨折且无法耐受手术的问题<sup>[5]</sup>，保守治疗虽然避开了麻醉风险、手术创伤等问题，但保守治疗时间长且需长期卧床，易引发压疮、坠积性肺炎、下肢深静脉血栓、骨不连等并发症<sup>[6]</sup>。目前，老年股骨颈骨折的早期手术治疗仍然为大多数学者所赞同，并且以内固定和髋关节置换为主。文章主要是对老年股骨颈骨折内固定和关节置换的相关研究情况进行综述。

## 1 资料和方法 Data and methods

**1.1 资料来源** 由第一作者以中文检索词“股骨颈骨折，内固定，关节置换，老年人”和英文检索词“femoral neck fracture; internal fixation; arthroplasty; elderly”在 Web of Science、PubMed 和中国知网 (CNKI) 数据库中检索 2001 年 1 月至 2020 年 8 月期间收录的相关文献。根据选取标准，筛选和整理检索的相关文献，将纳入的相关文献进行详细地综述。

### 1.2 选取标准

**纳入标准:** ①选取老年股骨颈骨折手术治疗中内固定、关节置换的相关文献资料；②中文或英文文献必须具有关联度高、质量好、时效性强等特点；③相关研究内容、数据分析必须具有真实性。

**排除标准:** ①关联度低、质量差、重复性的文献；②文献内容和数据分析不可靠。

**1.3 质量评估与数据提取** 共检索到相关文献 754 篇，其中中文文献 513 篇，英文文献 241 篇，根据选取标准对 754 篇文献进行筛选，共纳入 56 篇满足纳入标准的中、英文文献，见图 1。

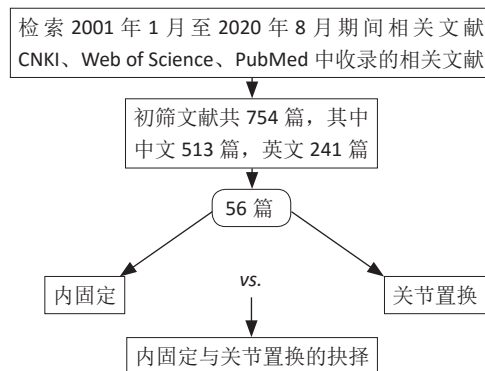


图 1 | 文献筛选流程图

## 2 结果 Results

**2.1 内固定** 由于股骨颈骨折通常发生旋股内侧动脉及其侧支损伤，伤后 24 h 内采取手术治疗，恢复股骨头血供的概率往往较高，而伤后 72 h 内未进行手术治疗则易影响血液对股骨头的灌注<sup>[7]</sup>，即便复位固定达到较为满意的标准，股骨头也会因血供灌注不足而出现缺血性坏死。目前，内固定物在老年股骨颈骨折内固定治疗中主要是单独空心钉内固定和钉板结合内固定。

**2.1.1 空心钉内固定** 空心钉内固定以其操作简便、创伤小、破坏血供轻、术后疼痛少等优点，在老年股骨颈骨折内固定治疗方面备受青睐，然而在空心钉的数量和空间构型方面存在不同看法。对于无移位 Garden I、II 型细小股骨颈骨折，申洪全等<sup>[8]</sup>认为，2 枚空心钉进行水平位固定可达到较为满意的稳定效果，不易引发股骨颈皮质破坏。目前，倒“品”字空心钉固定临床上更为常见。ZDERO 等<sup>[9]</sup>以倒“品”字布钉为基础，比较 3 枚空心钉靠近皮质壁和彼此相邻放置产生的生物力学效果，发现前者在股骨颈骨折固定中具有更好的机械力学稳定性。此外，FILIPOV 等<sup>[10]</sup>提倡一种“F”型空心钉安置技术，中间钉、近端钉与股骨颈远端皮质层曲线的相切方向置入，远端钉通常较其他两钉长，进钉角度偏陡从前下到内上置钉，与其他两钉投影交叉成“F”型，这种“F”型空心钉安置技术可使复位的股骨颈保持稳定性，尤其是在不稳定骨折中优势更明显。林焱斌等<sup>[11]</sup>则认为 Pauwels III 型骨折应采取 4 枚空心钉固定，该固定方式为“双轴加压”与“双支撑”固定，选择 2 枚空心钉对骨折端进行垂直加压和股骨

颈进行螺旋加压,从而达到加压叠加的效果;而另2枚空心钉以交叉方式固定,其产生的力学分解中心点位于不同的平面,进而保持骨折复位的较好稳定。同时,黄科等<sup>[12]</sup>支持4枚空心钉固定老年股骨颈骨折,认为在3枚螺钉平行固定条件下额外将1枚空心钉从股骨大转子沿股骨距与骨折线成直角方向固定,从而达到抵抗剪切力和防止股骨颈压缩的最主要目的。总而言之,空心钉数量多少和布钉技术应结合患者骨质情况和股骨颈粗细,避免因盲目追求稳定牢固复位而增加二次骨折和骨不连的风险问题。

**2.1.2 钉板结合内固定** 针对术后内固定失败、股骨头坏死等问题,钉板结合内固定的临床应用并不少见,且种类较多,同时,各种固定方式应用于股骨颈骨折中都有其自身独特的优势。

**动力髋螺钉:**是滑动式钉板固定股骨颈骨折系列中一种经典的手术方式。ZHANG等<sup>[13]</sup>认为动力髋螺钉固定因失败率、再手术率和术后并发症总发生率较低,以及操作简单性、有效性,对合并骨质疏松的老年股骨颈骨折同样适用,整体成功率较高。与此同时,童松林等<sup>[14]</sup>认为动力髋螺钉可以通过拉力螺钉稳定地压缩并固定骨折端,其具有的轴向滑动作用,使骨折断面间产生应力刺激,有利于促进骨折愈合。他们同样强调动力髋螺钉内固定的缺点,主要是手术创伤大、抵制旋转力差、拉力螺钉把持力不强(尤其是存在骨质疏松情况下)、股骨头切割效应、髓外旋和内翻畸形等。近些年来,防旋螺钉配合动力髋螺钉应用在一定程度上有效降低了动力髋螺钉治疗所产生的螺钉松动、断板和下肢静脉血栓等不良风险的发生率,强化了其固定效果<sup>[15]</sup>。然而,西尔买买提·艾哈提等<sup>[16]</sup>对动力髋螺钉结合防旋钉的临床应用进行回顾性研究,并指出两者联合应用在骨质疏松性股骨颈骨折、Pauwels III型骨折和股骨颈基底型骨折治疗方面具有一定的理论优势,但需注意其可能引发股骨头坏死的风险。因此,选择动力髋螺钉联合防旋钉治疗完全移位的股骨颈骨折应当慎重,同时他们考虑到内固定取出会使股骨头坏死的风险显著升高,从而建议老年患者可不予取出内固定。

**锁定钢板:**相对于单独空心钉内固定来说,锁定钢板与空心钉的结合,凭借拉力螺钉加压固定骨折断端增强了骨折端的稳定,尽可能避免术后股骨颈缩短等并发症。其中,Targon锁定钢板是新型锁定钢板的典型代表,是老年股骨颈骨折保留自身股骨头的一种较为可行的固定方式,具有更好的疗效,能减少骨不连、翻修和置换率<sup>[17]</sup>。YIN等<sup>[18]</sup>研究发现在髋关节囊内骨折的治疗中,Targon锁定钢板不会影响骨坏死、切口和非骨科并发症的发生率,因此应根据临床应用的具体条件作出决定。

**内侧支撑板:**在老年股骨颈骨折内固定治疗中,因股骨颈Pauwels III型骨折的稳定性更差,单纯空心钉内固定往往会出现不佳的预后,因此在空心螺钉内固定基础上联合内侧支撑板也就成为了空心钉内固定治疗的一种加强手段。LI等<sup>[19]</sup>对此进行了有限元分析,发现空心螺钉联合内侧支撑板在股骨及应力分布、应力峰值和Z轴位移方面具有更稳定的固定效果,强调增加的内侧支撑板恢复了股骨颈内侧现有的解剖结构,可以获得更好的内侧壁稳定性及更好的性能。刘红卫

等<sup>[20]</sup>分析了内侧支撑板联合空心钉的临床疗效,在股骨颈Pauwels III型骨折中,相比于单纯空心钉固定,联合内侧支撑板治疗组中手术耗时、失血量均较高,而骨愈合和住院时间、并发症发生率、疼痛目测类比评分、髋关节Harris评分、生活质量评分均具有优势( $P < 0.05$ )。

**经皮加压钢板:**其螺钉结构(股骨颈内)等同于动力髋螺钉,而经皮加压钢板采用2枚滑动螺钉,既可产生滑动加压效果,又可弥补动力髋螺钉单钉固定产生的旋转应力问题<sup>[21]</sup>。徐可林等<sup>[22]</sup>认为相比于单纯空心钉固定来说,虽然经皮加压钢板固定在动态滑动加压和静态稳定作用方面具有优势,且术后相对较早进行负重锻炼、降低了术后不愈合和缺血性坏死的发生率、更好地恢复了关节功能,但是手术用时更长、创伤较大。此外,庄晓静等<sup>[23]</sup>强调了对于Garden III型和IV型骨折,经皮加压钢板与快速康复外科相结合具有手术应激更少、更轻,可更早下地康复锻炼,关节功能恢复程度更高,整体疗效更佳。

**2.2 关节置换** 与传统切开复位内固定相比,人工髋关节置换以其具有缩短术后卧床时间、降低老年卧床并发症、便于髋关节术后早期功能活动等特点,临床上被广泛地用于治疗老年股骨颈骨折。

**2.2.1 假体类型** 人工关节置换的假体类型分为骨水泥型和非骨水泥型,但二者选择尚存在不同的看法。吴景雄等<sup>[24]</sup>在骨水泥型和非骨水泥型假体的临床研究中发现,非骨水泥型组术后下床时间较骨水泥型早,术后并发症发生率为15.38%,而骨水泥型组术后并发症发生率则为36.99%。相反,LANGSLET等<sup>[25]</sup>指出非骨水泥型关节置换可能会获得较高的髋关节评分,但整体健康状况升高并不明显。同时,非骨水泥型髋关节置换似乎具有较高的晚期再骨折风险,只不过这一风险在1年时还不明显。由于在非骨水泥假体的整个生命周期内骨折风险增加,赞成使用骨水泥型假体的证据正在增加,因此他们建议使用骨水泥型假体治疗70岁以上患者的股骨颈骨折。与此同时,TAYLOR等<sup>[26]</sup>在没有严重心肺功能损害的70岁以上老年股骨颈骨折患者接受了半髋置换的研究中发现,使用骨水泥植入物和非骨水泥植入物在疼痛方面具有相似结果,而使用骨水泥型假体的相关并发症发生率显著降低,且趋于更好的活动功能。总体来说,骨水泥型假体适用于骨质疏松较重、髓腔空间位置与假体不吻合的老年股骨颈骨折,但需要注意心血管疾病风险及面临骨水泥型假体翻修时所带来的困难。

**2.2.2 半髋关节置换** 半髋关节置换也被称为人工股骨头置换,单极人工股骨头较早应用于老年股骨颈骨折的临床治疗,但随着双极人工股骨头在老年股骨颈骨折临床治疗的开展,双极人工股骨头临床应用的趋势逐年上升,其优势也值得认可。IMAM等<sup>[27]</sup>对30250例采用单极或双极人工股骨头置换患者的数据进行汇总分析,与单极半置换术相比,双极半置换术具有更好的活动范围、更低的髓白侵蚀率和更低的再手术率,但代价是更长的手术时间。YANG等<sup>[28]</sup>研究发现,双极人工股骨头置换组和单极人工股骨头置换组的髓白侵蚀率分别为1.2%和5.5%,两组间比较差异有显著性意义( $P < 0.05$ );两组间并发症发生率、脱位率、感染率、再手术

率方面比较差异无显著性意义 ( $P > 0.05$ )。同时, FIGVED 等<sup>[29]</sup>强调了对于可走动、神志清醒的患者应谨慎使用单极半髌关节置换, 以免加重近端软骨磨损, 影响髌关节功能恢复。

2.2.3 全髌关节置换 与半髌关节置换相比, 全髌关节置换则需对髌白进行置换, 避免了股骨假体对髌白软骨磨损问题, 临床上应用较广, 但也存在一些弊端。XU 等<sup>[30]</sup>认为全髌置换治疗移位的老年股骨颈骨折可以显著降低翻修手术的风险, 但代价是更大的脱位率、出血量和更长的手术时间, 其中术后脱位率成为全髌置换治疗老年股骨颈骨折的一个关键性问题。双动全髌置换的出现一定程度上降低了全髌置换术后高脱位率的风险, 它在人工股骨假体与髌白假体间增添一个聚乙烯材质的内衬, 使得人工股骨假体和髌白假体间能够增加关节活动度<sup>[31]</sup>。张骏<sup>[32]</sup>将 25 例行传统全髌关节置换和 25 例行双动全髌关节置换的患者进行临床对比研究, 后者在手术时间、术中出血量、术后下床时间、并发症发生率和髌关节 Harris 评分方面均优于前者 ( $P < 0.05$ )。MUFARRIH 等<sup>[33]</sup>采取 Meta 分析方法评价双动全髌置换的临床效果, 双动全髌置换的平均脱位率和死亡率低于传统全髌置换, 且与人工双极股骨头置换的优势相当。然而, 双动全髌置换所耗费用较高, 临床应用选择时应考虑患者的经济负担能力及日常活动量等问题。

2.3 手术方式的优化选择 近些年来在老年股骨颈骨折手术治疗方面, 内固定与关节置换的选取问题仍存在诸多争议, 虽然闭合或切开复位内固定是治疗年轻患者的标准治疗方法, 但在大多数国家关节置换是老年患者的标准治疗方法<sup>[34]</sup>。宋宏阁等<sup>[35]</sup>对比分析 102 例人工髌关节置换和 96 例空心钉内固定的临床疗效, 认为人工髌关节置换在患侧髌关节功能恢复和远期效果中具有一定优势, 在临床治疗中应被首先考虑; 但人工髌关节置换组的住院时间、手术时间和术中出血量等均大于空心钉内固定组 ( $P < 0.05$ ), 这也是关节置换需面对的问题。相反, 胡骏等<sup>[36]</sup>对内固定和关节置换的疗效分析结果显示, 两组 Harris 评分和健康调查简表评分随着术后时间延长而不断接近, 于术后 2.5 年两组可持平 ( $P > 0.05$ ), 且内固定方式具有手术耗时少、操作便捷、创伤小及保留股骨头等特点, 成为治疗老年股骨颈骨折的有效方法。由此可见, 并不是所有老年患者都需要关节置换, 对于究竟如何选择手术方式问题, 年龄可以作为参考因素之一, 但不能过于看重, 以免错失保髌良机。

此外, GUYEN<sup>[37]</sup>强调了内固定在 < 60 岁的患者和半髌置换在寿命有限的高龄依赖患者中更可取, 60 岁以上的患者通常会进行髌关节置换, 而半髌置换和全髌置换的选取问题尚需进一步明确。LIU 等<sup>[38]</sup>对全髌关节置换和半髌关节置换治疗 75 岁以上老年移位型股骨颈骨折的比较研究发现, 更广泛的全髌关节置换手术不会导致死亡率和一般并发症的明显增加, 对身体需求较低的老年患者仍可在髌关节功能和生活质量方面受益, 即便全髌关节置换面临着较高的脱位风险 (特别是术后 6 个月内), 这种问题在该人群中也是可以接受的。ESKILSEN 等<sup>[39]</sup>分析了 275 439 例接受半髌置换和 26 017 例接受全髌置换的患者临床疗效, 结果表明半髌和全髌关节置换的翻修发生率分别为 2.48% 和 3.85%, 脱位发生

率分别为 1.76% 和 3.39%, 感染率分别为 3.44% 和 4.87%, 两组间比较差异均有显著性意义 ( $P < 0.001$ ); 而 65-69 岁的患者在研究期间或 2 年的感染或翻修方面无明显差异 ( $P > 0.05$ ), 并且认为年龄较小的老年患者可以从全髌关节置换的长寿命中获益, 而年长的患者可以从半髌关节的低发病率中获益。杨勇等<sup>[40]</sup>也对全髌置换治疗老年股骨颈骨折的长期效果更好予以肯定。

随着老年股骨颈骨折分型与手术方式的关系越来越受关注, 老年股骨颈骨折采取关节置换的看法也有所改变。股骨颈骨折最常用的分类系统之一是 1961 年首次提出的 Garden 分型, 该分型根据前后位 X 射线片显示的骨折位移程度分为 4 种类型<sup>[41]</sup>, Garden I 型是一种外侧骨折线不穿过内侧皮质的不完全骨折, 股骨头和颈骨小梁向内成角, 呈外展嵌插; Garden II 型则是外侧骨折线穿过内侧皮质的完全骨折, 但位移极小, 甚至没有位移; Garden III 型为完全性骨折且部分移位, 骨小梁存在一定连接、向外成角; Garden IV 型则完全骨折移位, 股骨头与颈间骨小梁无连接。这 4 种分型也可简化为无移位 (I 型和 II 型) 和移位 (III 型和 IV 型), 骨折从最稳定到最不稳定, 经常用于指导治疗方法。

BIGONI 等<sup>[42]</sup>研究了 60 岁以上老年股骨颈 Garden I 型和 II 型骨折空心钉内固定治疗的死亡率和再手术率, 发现术后第 1 个月的死亡率为 6.6%, 术后并发症发生率为 8.9%, 内固定术后平均 14.6 个月 (2-48 个月) 进行半人工关节置换的可能性为 4.5%, 提出死亡率和并发症发生率似乎只与患者的特定共病有关, 而螺钉内固定对于老年人 Garden I 型和 II 型股骨颈骨折是一种有效的选择。张立志等<sup>[43]</sup>对 144 例老年股骨颈骨折患者的临床资料进行回顾性分析, 得出相比关节置换治疗, 接受内固定治疗的患者年龄偏高, 伴有神经系统疾病的例数居多而术前骨折移位程度较低, 从而建议除了老年 Garden I、II 型股骨颈骨折, 还包括合并其他疾病、身体状况较差、耐受手术能力低、术后老年寿命预期不高等都应优先选择空心钉内固定; 老年人 Garden III、IV 型移位明显的骨折应首选人工髌关节置换。但是, 关于上述 Garden 分型作为主要依据来确定对应手术方式的观点, 也并未得到完全认同。侯洪涛等<sup>[44]</sup>采用空心钉内固定治疗 251 例 Garden III 型老年股骨颈骨折, 骨愈合率、股骨头坏死率分别为 95.1%, 7.7%, Harris 功能评分为 (90.6±6.5) 分。相反, KIM 等<sup>[45]</sup>考虑到内固定在老年无移位股骨颈骨折治疗中的再手术率为 15.2%(300/1 971), 并不认同老年 Garden I、II 型股骨颈骨折进行内固定治疗。

针对上述根据 Garden 分型选择的内固定效果争议问题, 股骨颈骨折 Pauwels 分型也是内固定效果的一种参考因素。依据 Pauwels 角 (骨折线和水平线夹角) 大小范围, Pauwels 分型被分为 3 型<sup>[46]</sup>: I 型 Pauwels 角 < 30°、II 型 Pauwels 角为 30°-50°、III 型 Pauwels 角 > 50°, 随着 Pauwels 角增大其生物力学稳定性逐渐减弱, 内固定失败率、骨不愈合率和股骨头坏死率也随之上升<sup>[47]</sup>。

JU 等<sup>[48]</sup>研究发现, Pauwels I 型 (0%) 和 Pauwels II 型 (4.3%) 骨折内固定后坏死率明显低于 Pauwels III 型 (41.7%) ( $P < 0.05$ ), 空心钉内固定更适合中国老年 Pauwels I / II 型

骨折, 而不适合 Pauwels III型骨折。对于老年 Pauwels II型骨折, 部分学者在生物力学方面指出“F”型空心钉固定可明显提升抗扭转力、抗垂直载荷力, 并认为骨质良好的患者术后早期可在负重条件下进行功能锻炼<sup>[49]</sup>。值得注意的是, 由于 Pauwels III型骨折垂直方向产生的剪切力过大, Pauwels III型骨折为内固定治疗带来了一定的挑战性。胡家朗等<sup>[50]</sup>通过 Pauwels III型股骨颈骨折内固定生物力学分析和有限元分析证明, 动力加压锁定钉板系统具有坚强的固定、较好的生物力学性能、较低的内固定断裂风险、利于骨愈合的优势。然而, 相庚等<sup>[51]</sup>在股骨颈骨折固定抗扭转力和抗压力问题上更倾向于双头螺纹的空心钉治疗 Pauwels III型骨折。总而言之, 在确定内固定方式治疗老年股骨颈骨折时需结合 Pauwels 分型, 恰当选择固定材料和固定方式, 从而提升内固定的临床疗效。

另外, 老年股骨颈骨折常常存在骨质疏松问题, 在此种情况下骨代谢失调、骨量减低、强度减弱, 从而导致内固定失败风险增高, 骨不连概率可达 28%<sup>[52]</sup>。为此, 杨荣博等<sup>[53]</sup>强调骨密度 T 值 < -3.0 的老年人 Garden I 型和 II 型股骨颈骨折应首先考虑关节置换。近些年来, 一些专家学者综合了年龄、骨折分型、患者自身健康状况、骨质量优劣、经济条件、患者意愿等相关因素, 对内固定和关节置换的选择作了进一步分析。张殿英等<sup>[54]</sup>提出股骨颈非移位骨折可选择内固定手术治疗; 年龄 < 70 岁、自主活动能力强、骨质佳的股骨颈移位型骨折和无法耐受关节置换的老年患者都应优先行空心钉内固定术; 而年龄 > 70 岁、移位和粉碎性骨折、伴严重骨质疏松症、不宜长期卧床者、患侧髋关节骨关节炎的患者, 应行全髋关节置换。石斌等<sup>[55]</sup>认为对于经济情况较差、术后患髋关节活动功能要求不高的患者, 可选择股骨头置换。FLURY 等<sup>[56]</sup>认为全髋关节置换是一种侵入性更强的手术, 可能对年龄大、生理储备有限的股骨颈骨折患者带来额外的风险相关问题, 提出半髋置换可能是一种最佳的治疗选择。总而言之, 单纯依据年龄和骨折分型确定手术方式未免会出现疏漏, 进而影响手术方式的恰当选择, 而多因素综合分析在老年股骨颈骨折手术方式选择方面得到了一定的认可。

### 3 总结与讨论 Conclusions and discussion

随着内固定和关节置换相关研究的不断改进和完善, 老年股骨颈骨折初次手术方式究竟是选择内固定还是关节置换仍是具有一定争议性的问题。年龄可作为老年人股骨颈骨折手术治疗方式选择的一种参考要素, 但不可将高龄股骨颈骨折患者全部选择关节置换, 以免错过保留患者自身股骨头、恢复正常髋关节原有结构和功能的最佳机会。Garden 分型与手术方式之间的关联性是老年股骨颈骨折术式选择的进一步细化。年龄和 Garden 分型对老年股骨颈骨折手术方式选择有一定的帮助, 提升了临床疗效, 但是不能过于片面地仅依据两方面因素最终确定患者的手术方式。

近些年来, 由于生活水平的提高和自我健康意识的提升, 65-80 岁之间的老年人身体条件并不差于青中年, 若老年人自身条件较好、轻微或无粉碎骨折、骨折愈合能力较强、骨质量较好、股骨头可得到良好的血供, 则年龄可能被视为一

种次要因素, 即无论老年人年龄大小都可优先考虑内固定治疗。与此同时, Pauwels 分型在一定程度上影响着内固定的效果, 这也是内固定和关节置换进行临床疗效对比研究值得注意的问题。此外, 与全髋关节置换相比, 双极人工股骨头假体改善了单极人工股骨头假体的磨损程度, 临床上应用较为常见。对于半髋和全髋关节置换的选择, 不仅要分析患者手术耐受能力和经济条件, 也要衡量患者髋臼骨质量情况、患侧髋关节活动量和荷载量。在进行关节置换中, 骨水泥型假体得到了越来越多的认可, 但骨水泥型假体的风险问题同样值得重视, 术者应详细评估患者病情, 酌情应用骨水泥型假体。

总之, 老年股骨颈骨折内固定和关节置换的相关研究主要在于以下几点: 第一, 在老年股骨颈骨折治疗中, 内固定种类较多、特点不同, 而恰当的选择应用可达到较好的疗效, 是一种不可忽视的手术方式; 第二, 关节置换虽然可使老年患者术后尽早下地、减少卧床并发症, 但这并不意味着老年股骨颈骨折都要进行关节置换; 第三, 年龄和骨折分型不是手术方式选择的唯一标准, 还需结合患者身体条件、手术耐受强度、骨质量优劣、骨愈合能力、股骨头血供、经济条件、个人习惯及患者意愿等因素, 进行综合分析。这种多因素综合性分析, 既彰显各自优势所在、扬长避短, 更能体现其治疗模式具有个体化、针对性、灵活性的特点, 也是今后老年股骨颈骨折手术治疗相关问题的研究热点之一。

**作者贡献:** 王德斌查阅文献并完成文章撰写, 毕郑刚对文章的内容作批评性审阅并提出建设性修改意见。

**经费支持:** 该文章无任何经费支持。

**利益冲突:** 文章的全部作者声明, 在课题研究和文章撰写过程中不存在利益冲突。

**写作指南:** 该研究遵守《系统综述和荟萃分析报告规范》(PRISMA 指南)。

**文章查重:** 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

**文章外审:** 文章经小同行外审专家双盲外审, 同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章, 根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享 4.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

### 4 参考文献 References

- [1] 李陆根. 空心钉内固定和全髋关节置换术治疗创伤性股骨颈骨折患者的临床价值分析 [J]. 四川解剖学杂志, 2019, 27(4): 102-103.
- [2] CHEN J, LU K, CHEN H, et al. Trunk Skeletal Muscle Mass and Phase Angle Measured by Bioelectrical Impedance Analysis are Associated with the Chance of Femoral Neck Fracture in Very Elderly People. Clin Interv Aging. 2020;15(1):889-895.
- [3] BRAUER CA, COCA-PERRAILLON M, CUTLER DM, et al. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. JAMA. 2009;302(14): 1573-1579.
- [4] SAMBROOK P, COOPER C. Osteoporosis. Lancet. 2006;367(9527): 2010-2018.
- [5] WEI P, XU Y, GU Y, et al. Conservative vs Surgical Treatment of Impacted Femoral Neck Fracture in Patients 75 Years and Older. J Am Geriatr Soc. 2020;68(10):2214-2221.
- [6] 周杨, 张玉良, 陆建强. 70 岁及以上患者股骨颈骨折手术及非手术治疗方法的疗效分析 [J]. 中华老年医学杂志, 2016, 35(6): 626-628.
- [7] 毕郑刚, 徐浩宇, 邵明, 等. 老年股骨颈骨折手术治疗的基本方式 [J]. 中华外科杂志, 2020, 58(3): 238-240.

- [8] 申洪全, 陆慧, 张孝华, 等. 计算机辅助 2 枚空心钉置入内固定治疗股骨颈骨折的生物力学分析 [J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(6): 882-887.
- [9] ZDERO R, KEAST-BUTLER O, SCHEMITSCH EH. A biomechanical comparison of two triple-screw methods for femoral neck fracture fixation in a synthetic bone model. *J Trauma*. 2010;69(6):1537-1544.
- [10] FILIPOV O, GUEORGUIEV B. Unique stability of femoral neck fractures treated with the novel biplane double-supported screw fixation method: a biomechanical cadaver study. *Injury*. 2015;46(2):218-226.
- [11] 林焱斌, 余光书, 钟志辉, 等. 新构型四枚空心钉固定极不稳定型股骨颈骨折生物力学分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(2):160-165.
- [12] 黄科, 韩成龙, 温洪鹏. 不同数量空心钉内固定治疗股骨颈骨折的比较研究 [J]. 临床医学工程, 2019, 26(5):597-598.
- [13] ZHANG LL, ZHANG Y, MA XH, et al. Multiple cannulated screws vs. dynamic hip screws for femoral neck fractures A meta-analysis. *Orthopade*. 2017;46(11):954-962.
- [14] 童松林, 徐仲棉, 陆文杰, 等. 微创动力髋螺钉和动力髋螺钉治疗股骨颈基底骨折的生物力学研究 [J]. 中华创伤杂志, 2007, 23(11): 860-863.
- [15] 饶汉荣, 陈骏钦. 股骨颈骨折空心钉与动力髋螺钉加防旋钉内固定的临床对比研究 [J]. 内蒙古医学杂志, 2018, 50(7):826-827.
- [16] 西尔买买提·艾哈提, 艾克热木江·阿尔肯, 丁舒晨, 等. 动力髋螺钉联合防旋钉内固定治疗股骨颈骨折术后股骨头坏死的影响因素分析 [J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(9):801-807.
- [17] ALSHAMEERI Z, ELBASHIR M, PARKER MJ. The outcome of intracapsular hip fracture fixation using the Targon Femoral Neck (TFN) locking plate system or cannulated cancellous screws: A comparative study involving 2004 patients. *Injury*. 2017;48(11):2555-2562.
- [18] YIN H, PAN Z, JIANG H. Is dynamic locking plate(Targon FN) a better choice for treating of intracapsular hip fracture? A meta-analysis. *Int J Surg*. 2018;52(1):30-34.
- [19] LI J, YIN P, ZHANG L, et al. Medial anatomical buttress plate in treating displaced femoral neck fracture a finite element analysis. *Injury*. 2019; 50(11):1895-1900.
- [20] 刘红卫, 李强. 股骨内侧支撑钢板结合空心螺钉治疗 Pauwels III型股骨颈骨折的疗效观察 [J]. 贵州医药, 2020, 44(6):957-958.
- [21] ZHU F, LIU G, SHAO HG, et al. Treatment of femoral neck fracture with percutaneous compression plate: preliminary results in 74 patients. *Orthop Surg*. 2015;7(2):132-137.
- [22] 徐可林, 王建兵, 刘宇, 等. 经皮加压钢板与空心加压螺钉治疗股骨颈骨折的比较 [J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18(1):43-46.
- [23] 庄晓静, 高慧秋, 王俊, 等. 经皮加压钢板快速康复与传统方法治疗移位股骨颈骨折的比 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(6):501-505.
- [24] 吴景雄, 洪小泳. 非骨水泥假体关节置换术在股骨颈骨折患者中应用效果及安全性的研究 [J]. 锦州医科大学学报, 2018, 39(5):56-59.
- [25] LANGSLET E, FRIHAGEN F, OPLAND V, et al. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: 5-year follow up of a randomized trial. *Clin Orthop Relat Res*. 2014; 472(4):1291-1299.
- [26] TAYLOR F, WRIGHT M, ZHU M. Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(7): 577-583.
- [27] IMAM MA, SHEHATA M, ABDALLAH AR, et al. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A pooled analysis of 30,250 participants data. *Injury*. 2019;50(10):1694-1708.
- [28] YANG B, LIN X, YIN XM, et al. Bipolar versus unipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elder patient: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;25(3):425-433.
- [29] FIGVED W, SVENY S, ROHRL SM, et al. Higher cartilage wear in unipolar than bipolar hemiarthroplasties of the hip at 2 years: A randomized controlled radiostereometric study in 19 fit elderly patients with femoral neck fractures. *Acta Orthop*. 2018;89(5):503-508.
- [30] XU DF, LI XT, BI FG, et al. Hemiarthroplasty compared with total hip arthroplasty for displaced fractures of femoral neck in the elderly: a systematic review and meta-analysis of fourteen randomized clinical trials. *Int J Clin Exp Med*. 2018;11(6):5430-5443.
- [31] 陈辉. 双动全髋关节置换治疗移位性股骨颈骨折的疗效分析 [J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(2):137-140.
- [32] 张骏. 双动髋关节置换术在股骨颈骨折中的疗效及对髋关节功能的影响研究 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2019, 40(16):2052-2053.
- [33] MUFARRIH SH, QURESHI NQ, MASRI B, et al. Outcomes of total hip arthroplasty using dualmobility cups for femoral neck fractures: a systematic review and meta-analysis. *Hip Int*. 2021;31(1):12-23.
- [34] BOSCH U, SCHREIBER T, KRETTEK C. Reduction and fixation of displaced intracapsular fractures of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;399(1):59-71.
- [35] 宋宏阁, 陈莉, 韩冰, 等. 人工髋关节置换与空心钉内固定在高龄股骨颈骨折中的对比研究 [J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(2):138-141.
- [36] 胡骏, 张德强, 汤欣. 半髋置换与内固定修复老年股骨颈骨折后的生活质量对比 [J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(19):2953-2960.
- [37] GUYEN O. Hemiarthroplasty or total hip arthroplasty in recent femoral neck fractures? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019;105(15):S95-S101.
- [38] LIU Y, CHEN X, ZHANG P, et al. Comparing total hip arthroplasty and hemiarthroplasty for the treatment of displaced femoral neck fracture in the active elderly over 75 years old: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *J Orthop Surg Res*. 2020;15(1):215.
- [39] ESKILDSEN SM, KAMATH GV, DEL GAIZO DJ. Age matters when comparing hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for femoral neck fractures in Medicare patients. *Hip Int*. 2019;29(6):674-679.
- [40] 杨勇, 郭庆华, 陈志辉. 全髋与半髋关节置换术治疗老年移位型股骨颈骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(6):560-562.
- [41] FLORSCHUTZ AV, LANGFORD JR, HAIDUKEWYCH GJ, et al. Femoral neck fractures: current management. *J Orthop Trauma*. 2015;29(3): 121-129.
- [42] BIGONI M, TURATI M, LEONE G, et al. Internal fixation of intracapsular femoral neck fractures in elderly patients: mortality and reoperation rate. *Aging Clin Exp Res*. 2020;32(6):1173-1178.
- [43] 张立志, 高杰, 张志成, 等. 人工髋关节置换和空心钉内固定治疗高龄患者股骨颈骨折的临床疗效对比 [J]. 中国骨伤, 2018, 31(2):103-110.
- [44] 侯洪涛, 陈柯, 刘又文, 等. 经颈囊内减压空心钉内固定治疗低龄老年股骨颈 Garden III型骨折 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(6): 492-497.
- [45] KIM SJ, PARK HS, LEE DW. Complications after internal screw fixation of nondisplaced femoral neck fractures in elderly patients: A systematic review. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2020;54(3):337-343.
- [46] BARTONICEK J. Pauwels' classification of femoral neck fractures: correct interpretation of the original. *J Orthop Trauma*. 2001;15(5):358-360.
- [47] 王刚, 章乐成, 严超, 等. 空心螺钉内固定治疗股骨颈骨折预后与 Pauwels 分型及 Garden 分型相关性研究 [J]. 国际骨科学杂志, 2019, 40(5):311-314.
- [48] JU FX, HOU RX, XIONG J, et al. Outcomes of Femoral Neck Fractures Treated with Cannulated Internal Fixation in Elderly Patients: A Long-Term Follow-Up Study. *Orthop Surg*. 2020;12(3):809-818.
- [49] 王子凡, 缪佳庆. 空心钉 F 形内固定骨质疏松性 Pauwels II 型股骨颈骨折的体外生物力学研究 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(2):153-155.
- [50] 胡家朗, 李绍刚, 陈明, 等. 动力加压锁定钉板系统与空心拉力螺钉固定 Pauwels III型股骨颈骨折的生物力学比较 [J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(21):1322-1329.
- [51] 相庚, 冯亚非, 程建刚, 等. 单头与双头螺纹空心钉固定治疗 Pauwels III型股骨颈骨折的生物力学性能比较 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(12):1064-1068.
- [52] DAMANY DS, PARKER MJ, CHOJNOWSKI A. Complications after intracapsular hip fractures in young adults. A meta-analysis of 18 published studies involving 564 fractures. *Injury*. 2005;36(1):131-141.
- [53] 杨荣博, 蔡攀, 杨雷, 等. 老年 Garden I II型股骨颈骨折内固定预后分析与术式选择 [J]. 浙江临床医学, 2018, 20(5):893-895.
- [54] 张殿英, 付中国, 杨明, 等. 加压空心钉与全髋关节置换治疗老年股骨颈骨折的疗效分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(5):443-445.
- [55] 石斌, 李宏倬, 牛建民, 等. 螺钉内固定、股骨头置换与全髋关节置换治疗老年移位型股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中华解剖与临床杂志, 2019, 24(6):577-582.
- [56] FLURY A, FINSTERWALD M, DIMITRIU D, et al. Could a Simple Screening Procedure Identify Patients With Early Cognitive Impairment? Implications for the Treatment of Geriatric Femoral Neck Fractures. *J Arthroplasty*. 2020;35(4):1023-1028.

(责任编辑: GW, ZN, ZH)