

全国继续医学教育委员会
组织策划
中 华 医 学 会



骨 科 学

Orthopaedics

杨庆铭 主编

华中科技大学出版社

骨 科 学

Orthopaedics

主 编

杨庆铭

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

骨科学/杨庆铭主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2008 年 7 月

国家级继续医学教育项目教材

ISBN 978-7-5609-4678-8

I. 骨… II. 杨… III. 骨科学-终身教育: 医学教育-教材 IV. R68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 096497 号

国家级继续医学教育项目教材

骨科学

杨庆铭主编

责任编辑: 裴燕 李春风 陈鹏

责任监印: 朱烈洲

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027) 87541950

录排: 兰亭数码图文制作公司

印刷: 北京京海印刷厂

开本: 889×1194 毫米 1/16 开

印张: 9.25

字数: 266 千字

版次: 2008 年 7 月第一版 2008 年 7 月第一次印刷

定价: 98.00 元(含光盘 1 张)

ISBN 978-7-5609-4678-8/R·102

(本书若有印装质量问题, 可向出版社发行部调换)



TEXTBOOK
NATIONAL PROJECT

国家级继续医学教育项目教材

编 委 会

顾 问

蒋作君 钟南山

主任委员

祁国明 孟 群

副主任委员

刘玉清 赵继宗 湛貽璞 罗 玲 杨 民

解江林 张 辉

执行副主任委员

王云亭 撒蜀青 马志泰 吴贯军 冯秋阳

专家委员会委员 (按姓氏笔画排序)

于 欣 于富华 王 辰 王宁利 王拥军 丛玉隆

刘玉清 刘国仗 刘国华 孙 燕 朱新安 江观玉

何晓琥 张学军 李大魁 李春盛 李树人 杨文英

杨庆铭 陆道培 陈秋立 陈洪铎 林三仁 郎景和

周东丰 胡大一 赵玉沛 赵继宗 项坤三 栾文民

贾继东 郭应禄 钱家鸣 高兴华 高润霖 曹谊林

梁万年 湛貽璞 彭名炜 曾正陪 董德刚 韩德民

黎晓新 魏世成

《国家级继续医学教育项目教材》

简介

《国家级继续医学教育项目教材》系卫生部科教司、全国继续医学教育委员会批准，由全国继续医学教育委员会和中华医学会共同组织编写，华中科技大学出版社编辑出版。该系列教材已被全国继续医学教育委员会和中华医学会共同列为国家继续医学教育推荐教材，并被国家新闻出版总署定为“十一五”国家重点出版物。

国家级继续医学教育项目教材按学科出版分册，邀请著名专家担任分册主编，并成立了分册编委会，编委会成员均由各学科领域知名专家组成。教材内容都是由专家在查阅了大量的国内外文献后，结合国内本学科现状，重新提笔耕耘而成，文章多以综述形式展示，以国家级项目课题为线索，注重科学性、先进性、时效和实用性并举，是我国医学领域专家、学者智慧的结晶。书后附赠专家讲座及手术光盘。

国家级继续医学教育项目教材编委会由原卫生部副部长蒋作君、中华医学会会长钟南山院士担任顾问，中华医学会副会长、原卫生部科教司司长祁国明和卫生部科教司副司长孟群出任编委会的主任委员，40多位著名专家为本系列教材的编委会成员。

国家级继续医学教育项目教材编辑部与编委会同期成立，在中华医学会继续医学教育部的指导和协助下，用最短的时间启动了教材的策划、编辑制作和学术推广工作。教材自2006年以来已出版20余个分册，涉及近20个学科，总发行量10余万册，受到广大临床工作者的欢迎。

国家级继续医学教育项目教材是临床医生学习与再提高的实用工具，学习本教材并经考试合格可申请中华医学会Ⅱ类学分，经面授培训合格可申请中华医学会Ⅰ类学分。

全国继续医学教育委员会文件

全继委办发 [2006]06 号

关于推荐学习 《国家级继续医学教育项目教材》的通知

各省、自治区、直辖市继续医学教育委员会：

为适应我国卫生事业发展和“十一五”期间继续医学教育工作需要，开展内容丰富、形式多样、高质量的继续医学教育活动，全国继续医学教育委员会同意中华医学会编写《国家级继续医学教育项目教材》。《国家级继续医学教育项目教材》是从每年的国家级继续医学教育项目中遴选，经近千名医学专家重新组织编写而成。《国家级继续医学教育项目教材》按学科编辑成册，共 32 分册，于 2006 年 4 月陆续与读者见面。

《国家级继续医学教育项目教材》主要是提供通过自学进行医学知识更新的系列学习教材，该教材包括文字教材和光盘，主要反映本年度医学各学科最新学术成果和研究进展。教材侧重最新研究成果，对医疗、教学和科研具有较强的指导性和参考性。它的出版为广大卫生技术人员特别是边远地区的卫生技术人员提供了共享医学科技进展的平台。

请各省、区、市继续医学教育委员会根据实际情况协助做好教材的宣传、组织征订和相关培训工作。

全国继续医学教育委员会办公室(代章)



抄送：各省、自治区、直辖市卫生厅局科教处，新疆生产建设兵团卫生局科教处

中华医学会函(笺)

医会音像函[2006]80号

中华医学会关于转发全国继续医学教育委员会“关于推荐学习《国家级继续医学教育项目教材》的通知”的函

现将卫生部全国继续医学教育委员会办公室“关于推荐学习《国家级继续医学教育项目教材》的通知”转发给你们。

《国家级继续医学教育项目教材》系中华医学会接受全国继续医学教育委员会委托,与全国继续医学教育委员会联合编辑出版,是由各学科知名专家在国家级继续医学教育项目基础上按学科系统重新编撰的,反映医学各学科最新学术成果和研究进展的,集权威性、先进性、实用性为一体的继续医学教育教材,对医疗、教学和科研具有较强的指导性和参考价值。该出版物已被新闻出版总署列入“十一五”国家重点出版物出版规划(新出音[2006]817号)。

请各地方医学会和各专科分会根据实际情况协助做好教材的组织征订和相关培训工作。

特此函告。



二〇〇六年八月二十九日

前言

医学科技的发展日新月异，今日先进的诊疗手段明日可能就会因为一项研究成果的发布而落后。系统、有效地开展继续医学教育对保证临床诊疗措施的先进性极为重要，而临床诊疗措施是否得当和患者的生命健康密切相关。

《国家级继续医学教育项目教材》及时反映了近年医学各学科最新学术成果和研究进展，以文字资料和形象生动的多媒体光盘进行展示，是我国医学领域专家学者的智慧结晶。《国家级继续医学教育项目教材》具有以下特点：一是权威性，由全国众多的在本学科领域内知名的院士和专家撰写；二是具有很强的时效性，代表了经过实践验证的最新研究成果；三是强调实用性，有很强的指导性和可操作性，能够直接应用于临床；四是强调全面性，文章以综述为主，代表了学术界在某一学科方面的共识，而并非某个专家的个人观点；五是运用现代传媒出版技术。

限于编写加工制作时间紧迫，本套系列教材会有很多不足之处，真诚希望广大读者谅解并提出宝贵意见，我们将在今后的出版工作中加以改正。

本套教材的编辑出版得到了卫生部科教司、全国继续医学教育委员会、中华医学会各级领导以及众多专家的支持和关爱，相信本教材出版后也同样会受到广大临床医务工作者的关注和欢迎。在此一并表示感谢。

《国家级继续医学教育项目教材》编委会



TEXTBOOKS
NATIONAL PROJECT

国家级继续医学教育项目教材

《骨科学》编委会

主 编

杨庆铭

副主编

徐建光 王满宜 袁 文 冯建民 张伟滨
邓廉夫 陈博昌

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁晓毅 马庆军 方志伟 王秋根 王 钢
田 伟 刘尚礼 孙玉强 孙明学 吴海山
张先龙 张 华 张殿英 李 彪 肖建如
邱 勇 陆 勇 陈百成 陈统一 陈 爽
周勇刚 周 跃 姜建元 徐文东 徐向阳
徐建强 寇伯龙 章振林 龚向阳 詹维伟
裴福兴 樊碧发 薛庆云 戴力扬

目 录

第一篇 创伤

1. 股骨近端骨折治疗进展 王满宜 危 杰 (1)
2. 半月板损伤的治疗现状及进展 陈百成 (8)
3. 微创技术在创伤骨科中的应用及发展 王 钢 (13)
4. 骨折外固定支架技术 王秋根 汪 方 (20)
5. 股骨干骨折 张殿英 (28)

第二篇 脊柱外科

1. 椎间盘退变的生物学研究进展及治疗前景 戴力扬 赵长清 (34)
2. 脊柱结核的诊断和治疗进展 陈统一 (43)
3. 脊柱后凸畸形的截骨矫正技术 邱 勇 (52)
4. 计算机导航辅助脊柱外科手术临床应用进展 田 伟 刘亚军 (57)

第三篇 关节外科

1. 全髋关节表面置换 裴福兴 杨 静 (62)
2. 严重膝内翻畸形全膝置换术 寇伯龙 (72)

第四篇 骨病、骨肿瘤

1. 肢体恶性软组织肿瘤治疗进展 方志伟 (77)
2. 骨肉瘤化疗的耐药现象 张伟滨 (83)

第五篇 手足显微外科

1. 腕关节不稳的诊治进展 徐文东 (87)
2. 下肢创伤的软组织覆盖 徐向阳 (92)

第六篇 影像诊断

1. 膝关节磁共振成像技术的临床应用 陆 勇 (110)
2. 脊柱疾患的磁共振成像检查 陈 爽 (118)
3. 核素在骨科疾病诊断中的应用进展 李 彪 (127)

股骨近端骨折治疗进展

王满盈 危杰
北京积水潭医院创伤骨科

股骨近端骨折根据解剖部位分为股骨头骨折、股骨颈骨折、粗隆间骨折、大粗隆骨折、小粗隆骨折及股骨粗隆下骨折。股骨头骨折常由高能量直接暴力所致，有些同时合并髋关节脱位，损伤严重。单纯股骨大、小粗隆骨折较为少见，部分由病理因素引起。小儿单纯小粗隆骨折常由髂腰肌牵拉造成，多可行保守治疗。单纯大粗隆骨折则由直接暴力所致，骨折常常移位不大，保守治疗及保护下部分负重即可奏效。股骨颈骨折及股骨粗隆间骨折一般需要手术治疗。股骨粗隆下骨折多发生于20~40岁及60岁以上两个年龄组，前者多为高能量创伤所致。股骨颈骨折、股骨粗隆间骨折及股骨粗隆下骨折的预后有很大差别。股骨粗隆间骨折一旦获得满意复位及固定，大多数均可愈合而且并发症很少；股骨颈骨折晚期股骨头缺血坏死发生率较高；股骨粗隆下骨折由于局部应力分布特点，骨折不愈合及内固定失效的发生率较高。

股骨近端骨折多发生于老年人，女性发病率高于男性，并与骨质疏松有一定关系，其发病率逐年上升，病死率为15%~20%。本文重点讨论股骨颈骨折、粗隆间骨折及股骨粗隆下骨折的相关问题。内固定技术的进步使股骨颈骨折的愈合率大为提高，但股骨头缺血坏死发生率仍然为30%左右。骨折的移位程度是影响预后最为重要的因素。对于骨折移位程度的评估目前主要根据骨折的X线分型。而现在常用的分型方法有失全面、准确。其他对预后具有影响的因素包括骨折复位质量、手术时间、患者年龄、关节囊内压力等。股骨颈骨折的治疗原则：解剖复位，坚强固定。对于老年股骨颈骨折是否施行人工关节置换则需综合考虑。内固定物在股骨头中的切割导致固定失败是股骨粗隆间骨折内固定治疗的常见问题。根据骨折的不同类型选择内固定材料，配合正确的操作技术可以避免并发症的发生。对于股骨粗隆下骨折由于其生物力学特点主张应用闭合复位、髓内固定。

现状与进展

股骨颈骨折占股骨近端骨折的53%，其中无移位（包括嵌插性骨折）骨折占33%。有移位骨折占67%。随着世界人口的老齡化，股骨颈骨折的发病率明显增加。近年来，国内外学者对股骨颈骨折的诊治观念有了明显的改变。

一、股骨颈骨折

（一）病因学因素

1. 骨骼质量 股骨颈骨折多发生于老年人，女性发生率高于男性。Atkin在1984年的研究结果显示，84%的股骨颈骨折患者有不同程度的骨质疏松。Frangakis研究了老年女性股骨颈骨折与骨质疏松的关系，认为50%的65岁女性骨骼矿物质含量低于骨折临界值，100%的85岁女性骨骼矿物质含量低于

骨折临界值。骨质疏松的程度对于骨折的粉碎情况（特别是股骨颈后外侧粉碎）及内固定后的牢固与否有直接影响。

2. 创伤机制 大多数老年股骨颈骨折创伤较轻微，年轻人股骨颈骨折则多为严重创伤所致。

（二）分型

股骨颈骨折分型可分为3类：①根据骨折的解剖部位；②骨折线的方向（Pauwels分型）；③骨折移位程度（Garden分型）。

根据骨折的解剖部位可将股骨颈骨折分为头下型、经颈型和基底型。Pauwels分型夹角度数越大，即骨折线越垂直，骨折端所受到的剪力应力愈大，骨折越不稳定，不愈合率随之增加。由于这两种分型的X线表现受投影角度影响很大，骨折不愈合率及股骨头缺血坏死率缺乏对应关系，故目前较少应用。

Garden分型是目前应用最为广泛的股骨颈骨折分型方法。Garden分型的不足：①判读结果受主观因素影响较大；②仅有正位X线描述。在很多情况下正位X线片显示骨折无移位而侧位X线片却显示有移位。Eliaison、Thorngren等建议将股骨颈骨折简单地分为无移位型（Garden I、II型）及移位型（Garden III、IV型）。

AO分型将股骨颈骨折归类为股骨近端骨折中的B型。AO分型系统是基于其骨干系统分型而建立的，其分型复杂，较难记忆。其严重程度与预后并无明显关系，未得到广泛应用。

（三）内固定手术治疗

目前对于无移位或嵌插型股骨颈骨折，移位型股骨颈骨折，除非患者有明显的手术禁忌证，均应考虑手术治疗，以防止骨折再移位。并宜减少患者卧床时间，减少骨折并发症。对于移位型股骨颈骨折，首先应尽早（6~12h内）施行手术。

（四）人工关节置换术

1940年，Moore与Bohman首先应用金属人工假体置换术治疗股骨近端骨折。随后人工关节技术不断发展。在新鲜股骨颈骨折治疗方面，人工关节置换术被广泛应用于老年人移位型骨折。应用人工关节置换术治疗老年人股骨颈骨折主要基于：①术后患肢可以尽快活动及部分负重，以利于迅速恢复功能，防止骨折并发症。特别是全身并发症的发生，使老年人股骨颈骨折的病死率降低。现代的内固定材料完全可以满足上述要求。因此，人工关节置换术的优点便不再突出。②人工关节置换术对于股骨颈骨折后骨折不愈合及晚期股骨头缺血坏死是一次性治疗，关于这一点有许多不同意见。因此，目前的观点是对于新鲜股骨颈骨折首先应争取内固定。

低于50%的晚期股骨头缺血坏死患者因症状而需进一步治疗，临床常见X线表现比较严重，但其功能较好。股骨颈骨折患者行内固定治疗后，如骨折愈合而未发生股骨头缺血坏死，其关节功能评分大大高于行人工关节置换者。人工关节置换有其本身的缺点：①手术创伤大、出血量大，软组织破坏广泛；②存在假体松动等危险而补救措施十分复杂。Russell TA在第8版《凯氏手术学》中对于人工关节置换应用于新鲜股骨颈骨折的治疗提出了相对适应证和绝对适应证。

1. 相对适应证 ①患者生理年龄>65岁，因其他病患，预期寿命为10~15年；②髋关节骨折脱位；③股骨近端严重骨质疏松，骨折难以牢固固定；④预期无法离床行走的患者。其目的主要是缓解疼痛并有助于护理。

2. 绝对适应证 ①无法满意复位及牢固固定的骨折；②股骨颈骨折内固定术后数周内固定物失用；③髋关节原有疾患已适应人工关节置换；④恶性肿瘤；⑤陈旧性股骨颈骨折，特别是已明确发生股骨头坏死塌陷者；⑥失控性发作的疾病患者，如癫痫、帕金森病等；⑦股骨颈骨折合并髋关节完全脱位；⑧估计无法耐受再次手术者；⑨有精神疾患无法配合者。

对于绝大多数新鲜股骨颈骨折首先考虑解剖复位，使用可靠的内固定。人工关节置换术则应根据患者的具体情况，手术者的经验，按照其适应证综合分析，慎重选用。

（五）股骨头缺血坏死

有关股骨颈骨折后股骨头缺血坏死的发生率的报道差异很大（11%~84%），其原因可能在于各组病例骨折移位的程度不同。

关节囊内股骨颈骨折发生后，关节囊内的出血及凝血块将增加关节囊内的压力，产生所谓“填塞效应（temponade effect）”。许多学者认为填塞效应对股骨头血液循环有一定影响，甚至是股骨头晚期

塌陷的原因之一。实验表明,当关节囊内压力大于舒张压时,股骨头内血流明显减慢,甚至可造成骨细胞坏死。因此,很多作者主张在内固定手术时应行关节内穿刺或关节囊部分切除,以减小关节囊内压力,对降低股骨头坏死的发生率有一定作用。

骨折端的复位情况对于股骨头的血液循环有很大影响,骨折端复位不良、股骨头旋转及内、外翻都将使圆韧带动脉及其他残留的动脉扭曲,从而影响股骨头血运。Garden 指出,任何不良复位都会使股骨头缺血坏死及晚期股骨头塌陷的发生率增加。

股骨颈骨折后继发的股骨头缺血坏死尚无单独的诊断标准。目前仍然普遍借用股骨头无菌性坏死的 Ficat-Arlet 分期。Ficat-Arlet 分期系统是基于 X 线的诊断系统。X 线诊断的优点是应用普及,价格低廉;其缺点是无法早期发现病变及无法对病变的位置和范围进行描述。

磁共振是目前唯一可以早期诊断股骨头缺血坏死并了解其病变范围和位置的方法。其中具有代表性的是宾西法尼亚大学系统 (Pennsylvania University System),它是依据磁共振影像对股骨头缺血坏死进行分期的系统,具体分期如下。

0 期: X 线、骨扫描及 MRI 均正常

I 期: X 线 (-), 骨扫描 (+) 或 MRI (+)

A 轻度 <15% (波及股骨头)

B 中度 15%~30%

C 重度 >30%

II 期: 股骨头出现透亮区、硬化区

A 轻度 <15% 股骨头

B 中度 15%~30%

C 重度 >30%

III 期: 软骨下塌陷 (新月征), 未变扁平

A 轻度 <15% 关节面

B 中度 15%~30%

C 重度 >30%

IV 期: 股骨头变扁平

A 轻度 <15% 关节面和凹陷 <2 mm

B 中度 15%~30% 关节面或凹陷 2~4 mm

C 重度 >30% 关节面或凹陷 >4 mm

V 期: 关节间隙变窄和 (或) 髌臼病变

A 轻度

B 中度

C 重度

VI 期: 进行性退行性变

股骨颈骨折后股骨头缺血坏死在伤后 1 年即可出现 (X 线诊断), 2~3 年出现率最高, 5 年后明显下降。其早期临床表现: ① 疼痛; ② 跛行; ③ 髋关节内旋、外展受限。因此, 股骨颈骨折治疗后应该至少随访 5 年, 同时要重视临床检查。

股骨头缺血坏死的治疗要根据患者的症状、体征及放射学表现综合考虑。大致分为两类: 保留股骨头手术和人工关节置换术。保留股骨头手术包括髓芯减压术和植骨术, 主要应用于 Ficat-Arlet I、II 期, 其效果并不肯定。国际文献报道的有效率为 10%~47%。人工关节置换术应用于 Ficat-Arlet III、IV 期, 可根据患者的不同情况选择半髋或全髋置换。一般情况下, 全髋置换术效果优于半髋置换。半髋置换术由于手术创伤较小主要应用于高龄患者。

另外, 在欧美有些医师采用一种介于保留股骨头和人工关节置换之间的手术——股骨头表面置换, 主要应用于年轻患者。优点: ① 保留股骨头; ② 保留股骨近端髓腔; ③ 更加符合生物力学; ④ 延缓人工股骨头置换时间。

二、股骨粗隆间骨折

(一) 创伤机制

股骨粗隆间骨折多见于老年人，多为跌倒所致，跌倒的原因与其原有疾病（心、脑血管疾病，视力、听觉障碍，骨关节炎疾病等）引起的步态异常有关。此类患者合并其他部位骨折的发生率为 7% ~ 15%，常见部位有腕部、脊柱、肱骨近端及肋骨。

高能量创伤所致的股骨粗隆间骨折较少见，多为机动车伤和高处坠落伤。其骨折类型多为逆粗隆间骨折或粗隆下骨折。Barquet 发现此类患者合并同侧股骨干骨折的发生率为 15%。

(二) 分型

所有分型可归为两类：① 解剖学描述；② 提示预后。

Evans 分型根据骨折线方向，大、小粗隆是否累及和骨折是否移位将股骨粗隆间骨折分为 6 型。其中 1、2 型为稳定型，其余均为不稳定型。Jensen 对 Evans 分型进行了改进，根据大、小粗隆是否受累及复位后骨折是否稳定分为 5 型。Jensen 指出大、小粗隆的粉碎程度与复位后骨折的稳定性成反比。

AO 将股骨粗隆间骨折纳入其整体骨折分型系统，归为 A 类骨折。AO 分型便于进行统计学分析。既可对股骨粗隆间骨折进行形态学描述，又可对其预后做出判断。

股骨粗隆间骨折稳定与否取决于：① 内侧弓的完整性（小粗隆是否累及）；② 大粗隆粉碎程度。逆粗隆间骨折非常不稳定。小粗隆骨折使内侧弓骨皮质缺损而失去力学支持，造成髓内翻。大粗隆骨折则进一步加重失状面不稳定，造成股骨头后倾。

(三) 治疗

牢固固定是股骨粗隆间骨折的基本治疗原则。

1. 保守治疗 保守治疗只在某些情况下考虑应用，如：长期卧床肢体无法活动者，全身感染性疾病患者，手术切口部位皮肤损伤患者，严重内科疾患无法耐受手术者。

2. 手术治疗 手术治疗的目的是使骨折得以良好复位，牢固固定，以允许患者术后早期肢体活动及部分负重，从而尽快恢复功能。

骨折能否获得牢固固定取决于：① 骨骼质量；② 骨折类型；③ 骨折复位质量；④ 内固定物的设计；⑤ 内固定物在骨骼中的置放位置。

骨折的良好复位是下一步治疗的关键。如果复位不佳，不论选择哪种内固定材料都难以获得满意的固定。

对于稳定型骨折，轴向牵引，轻度外展内旋即可获得解剖复位。由于骨折端扣锁后完整的内侧弓可以提供稳定的力学支持，任何内固定物置入后均可得到牢固固定。对于不稳定型骨折，难以达到完全解剖复位。强行将大、小粗隆解剖复位可使手术创伤增加，另外术后的解剖复位往往不易维持。目前多数作者主张对于不稳定型骨折恢复股骨颈干的解剖关系即可，而无需追求解剖复位。

治疗股骨粗隆间骨折的内固定材料可分为 2 类：① 滑动加压螺钉加侧方钢板，如 Richards 钉板、动力髋螺钉（DHS）；② 髓内固定，如 Ender 针、带锁髓内针、Gamma 钉、PFN、PFN-A 等。

(1) 滑动加压螺钉加侧方钢板固定：20 世纪 70 年代，滑动加压螺钉加侧方钢板开始应用于股骨粗隆间骨折的治疗，目前已成为股骨粗隆间骨折的常用标准固定方法。

关于头钉置放的合理位置存在争议。Baumgartner 认为头钉置放于股骨头颈中心最为牢固，不易发生头钉切割，并提出 TAD（tip apex distance）值的概念：TAD 值是指正常解剖状态下股骨头颈中轴线在正侧位与股骨头关节面交点与头钉顶点的距离之和。Baumgartner 和 Solberg 研究发现，在 118 例滑动加压螺钉加侧方钢板固定的股骨粗隆间骨折中，TAD 值 < 20 mm 组无一例发生切割，而 TAD 值 > 50 mm 组中切割率高达 60%。

有学者主张头钉的位置位于股骨头颈中下 1/3（正位），偏后（侧位）。股骨头中下 1/3 偏后部位骨质较密，头钉置入后不易发生切割。Hartog 等的尸体标本试验结果认为，偏心位固定抗旋能力较差，主张以中心位固定为佳。应该避免内上方固定，原因：① 股骨头内上方骨质薄弱，内固定难以牢固，切割发生率较高。② 外侧髂动脉位于股骨头上方偏后，该动脉供应股骨头大部分血运。头钉内上方置放极易损伤外侧髂动脉，引起股骨头缺血坏死。

头钉进入的深度应位于股骨头关节面下方5~12 mm。此区域骨质致密,螺钉拧入后具有良好的把持作用。头钉进入的深度如果距离股骨头关节面12 mm以上则把持作用明显减弱,螺钉松动及切割的发生率增加。

(2) 髓内固定:可分为股骨髁-股骨头髓内针和股骨头-髓腔髓内针。① 股骨髁-股骨头髓内针:1950年Leizus首先应用髓内针自股骨中段向股骨头穿入,以固定股骨粗隆间骨折。1964年Kuntcher将其入点移至股骨内下侧。由于股骨内下侧皮质较薄,软组织覆盖少,因此更容易插入髓内针。1970年Enders等首先报道应用3枚较细而且更有弹性的髓内针治疗股骨粗隆间骨折。与Kuntcher髓内针相比,Enders针更容易插入。在股骨粗隆部可分别放置于压力,张力骨小梁处,提高了固定的稳定性。在20世纪70—80年代曾得以广泛应用。Enders针固定的优点:手术时间短,创伤小,出血量少;患者肢体功能恢复快;感染率低;骨折延迟愈合及不愈合率低。缺点:术后膝关节疼痛;髓内针脱出;髓内针穿出股骨头;术后外旋畸形愈合等。近年来,Enders针的应用逐渐减少。② 顺行髓内针:顺行髓内针固定股骨粗隆间骨折在近年来有很大发展,主要有Gamma钉、Russell-Taylor重建钉、PFN及PFN-A等。其特点是通过髓内针插入一螺线至股骨头颈(Interlocking)。优点:有固定角度的螺线可使股骨颈干角完全恢复;有效防止旋转畸形;骨折闭合复位,髓内固定使骨折端干扰减少,提高骨折愈合率;中心位髓内固定、内固定物所受弯曲应力较钢板减少,内固定物断裂发生率降低。目前股骨头髓腔髓内针已逐渐成为股骨粗隆间骨折,特别是粉碎、不稳定型骨折的首选固定方法。Gamma钉自1980年在北美问世以来曾经得以广泛应用。近年来许多医师通过长期随访观察,发现Gamma钉在股骨粗隆间骨折的治疗中存在很多问题。Gamma钉近端部分直径较大,固定牢固。生物力学结果发现固定之后股骨近端所受应力明显减少而股骨远端所受应力增加。因此,在靠近钉尾部的股骨远端常发生继发骨折。文献报道的发生率为1%~8%。另外其头钉较为粗大,又只是单枚螺钉。抗旋转能力较差,螺钉在股骨头中切割的发生率较高。AO近年来所发明的PFN具有以下优点:近端直径较Gamma钉细小,近端锁定螺栓距钉尾较远,从而避免因股骨远端应力集中造成的继发骨折;股骨头颈部有2枚螺钉固定,有效地防止了旋转应力,大大降低了头钉切割的发生率。对于股骨粗隆间骨折是采取髓内固定还是髓外固定要酌情而定。一般认为髓内固定对于骨折端血运干扰小,手术创伤轻微,骨折愈合率高。近年来Park SR, Ladsen JE, Parker MJ等对于股骨粗隆间骨折髓内、外固定进行了回顾性研究。特别是Parker的2472例大样本。多中心统计结果显示,两种固定方式在骨折愈合、手术时间、术中出血量及并发症等方面差别无统计学意义。髓内固定手术操作要求较高。固定之前骨折需获得良好复位。在某种情况下只有外展位才能获得复位,而在此位置髓内针则无法打入。另外髓内针操作技术的学习曲线较长。目前普遍认为,对于稳定型股骨粗隆间骨折髓外固定即可;对于不稳定型股骨粗隆间骨折,特别是反粗隆间骨折,由于髓内针属中心位固定而且具有很好的抗弯能力,故应视为首选。③ 外固定支架:外固定支架治疗股骨粗隆间骨折时有报道。其优点是手术操作简便,创伤轻微。缺点是术后活动不方便,需严格进行针道护理。主要应用于严重多发创伤及老年体弱多病,无法耐受内固定手术的患者。④ 人工关节置换:人工关节置换术主要应用于严重粉碎性股骨粗隆间骨折并伴有严重骨质疏松的患者。其目的在于减少卧床时间,早期下地、部分或全部负重。Green报道一组双极骨水泥半髋关节置换的患者平均术后5 d可下地负重。有学者认为患有类风湿疾病的患者内固定失败致骨折不愈合的发生率较高,Bogoch报道为24%。主张行一期人工关节置换。由于股骨粗隆间骨折常累及股骨矩,使得人工关节置换后的稳定性降低,因此适应证的选择非常严格。

三、股骨粗隆下骨折

股骨粗隆下骨折的发生率占髓部骨折的10%~34%,其年龄分布有两组:20~40岁组和>60岁组。老年组骨折多由低能量创伤所致,年轻组骨折多由高能量创伤造成,常合并其他骨折和损伤。由于股骨粗隆下生理应力分布特点,手术治疗有较高的骨折不愈合及内固定物失用率。对于股骨粗隆下部位生物力学特点的了解、骨折类型的分析以及各类内固定物的应用和适应证的认识将直接影响治疗的效果。

1. 生物力学特点 股骨粗隆下部位在负重的情况下除承受轴向负荷外,还承受来自偏心位置的股骨头颈所传导的弯曲应力。在弯曲应力的作用下,股骨粗隆下内侧承受压力而外侧承受张力,压力大于张力。Koch等的试验显示,负重情况下在股骨小粗隆远端1~3 cm部分,内侧承受1200磅/英寸的压

力。外侧承受的张力比压力约小 20%。这种应力分布的不均衡状态直接影响骨折复位后的稳定性以及内固定物所承受的负荷。如果骨折端内侧粉碎或缺损,复位后稳定程度下降,内固定物所承受的弯曲负荷加大,常会造成骨折不愈合,并导致内固定物断裂。因此,骨折复位时应尽可能恢复内侧骨皮质的完整性。在骨折端内侧粉碎缺损的情况下应考虑一期植骨,尽快恢复内侧的完整。因此,对于股骨粗隆下部位应力分布的认识和对骨折类型的分析会直接影响内固定物的选择、术中及术后处理。其基本原则是获得骨折复位及固定的稳定。

影响骨折复位及固定稳定性的 3 个主要因素:①骨折粉碎程度;②骨折部位;③骨折类型。

骨折分型:① Fielding 分型。该分型主要适用于横断骨折。而对于斜型或粉碎性骨折的分型则要根据主要骨折部位的位置来确定。一般来说,高位骨折的愈合率及预后优于低位骨折。② Seinsheimer 分型。Seinsheimer 根据骨折块的数目、骨折线的形态和位置将股骨粗隆下骨折分为 5 型。③ AO 分型。

2. 治疗 股骨粗隆下骨折的治疗可分为保守治疗和手术治疗。常用的保守治疗方法是对患肢施行股骨髁上牵引。牵引治疗可以控制短缩,但对于其他畸形则难以纠正。对于明显移位的骨折无法减小骨折间隙,因而延长愈合时间。由于留有畸形,骨折畸形愈合后患者常出现髋肌步态和大腿前侧疼痛。Waddell 报道非手术治疗股骨粗隆下骨折的满意率只有 36%。目前认为手术治疗股骨粗隆下骨折已成为主要方法。

应用于股骨粗隆下骨折的内固定材料很多。可归纳为 2 类:①髓内固定;②钢板螺钉固定。髓内固定主要有 Enders 钉、传统髓内针、带锁髓内针(Zickel 钉、Russell-Taylor 重建钉等)。钢板螺钉类主要有角钢板、髓关节加压螺钉(Richard 钉板, DHS)、髌加压螺钉(DCS)等。各内固定材料均有其特点和适应证。Tencer 等在尸体骨上制成股骨粗隆下骨折模型,并对各种内固定材料进行力学测试。结果显示,带锁髓内针及 Zickel 钉的抗弯强度大于 Enders 钉及钢板螺钉。疲劳断裂测试结果显示,负荷下断裂极限:截面开口型髓内针在负荷体重的 350%~400% 时断裂,钢板螺钉在负荷体重的 200% 时断裂,而 Enders 钉在负荷体重的 150% 时断裂。抗扭转试验结果:Enders 钉只有正常股骨扭转强度的 5%,钢板螺钉可达正常股骨扭转强度的 40%。近年来钢板螺钉的制造工艺不断改进,其强度有很大提高。截面封闭型髓内针普遍应用,并被试验证明具有很高的抗弯、抗扭及抗轴向负荷强度。

股骨粗隆下骨折的治疗原则:①间接复位以保护血运;②首选髓内固定;③功能性复位——防止短缩、成角和旋转畸形。

展 望

股骨近端骨折的发生率随着社会日益老龄化而不断上升。骨质疏松的防治对于预防股骨近端骨折尤为重要。内固定材料的设计和选择要考虑骨骼质量、骨折类型及生物力学因素。对于股骨颈骨折严重程度全面、准确的评估方法还有待进一步研究。

参考文献

1. Pauwels F. Der Schenkelhalsbruch. Ein mechanisches problem. Stutt. Ferdinand Enke Verlag. 1935.
2. Garden RS. Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the Femur. J Bone Joint Surg, 1971, 53B: 183-179.
3. Boyd HB. Acute fracture of the femoral neck: internal fixation or prosthesis? JBJS, 1964, 46A: 1065-1068.
4. 危寒, 毛玉江. 中京和庄峰丝针治疗新鲜股骨颈骨折 212 例. 中华创伤杂志, 2000, 16: 142-144.
5. Asnis SE, Wanek-Sgaglione L. Intracapsular fractures of the femoral neck. Results of cannulated screw fixation. JBJS, 1994, 76A: 1793.
6. Fradson PA, Anderson E, Madsen F, et al. Garden's classification of femoral neck fractures: An assessment of inter-observer variation. JBJS, 1988, 70B: 588.
7. Eliasson P, Hansson LJ, Karlholm J. Displacement in femoral neck fracture. A numerical analysis of 200 fractures. Acta Orthop Scand, 1988, 59: 361.
8. Moore AT, Green JT. Fractures of the neck of the femur treated by internal fixation with adjustable nails. End result studies. Southern Surg, 1939, 8: 139-147.
9. DeLee JC. Fractures of the neck of the femur/Rockwood CA Jr, Green DP. Fractures in Adults. 4th ed. Philadelphia. Lippincott-Raven, 1996.
10. Nagy E, Manning J. Data for the importance of intra-articular pressure and the tear of the capsule in fractures of

- the neck of the femur. *Acta Traumatol*, 1975, 5: 15.
11. Stromqvist B, Nilsson LT. Intracapsular pressures in undisplaced fractures of the femoral neck. *JBJS*, 1988, 70B: 192.
 12. Ficat RP, Alet J. Necrosis of the femur head//Hungerford DS. Ischaemia and necrosis of bone. Baltimore, Md: Williams and Wilkins, 1980: 53.
 13. Lowell JD. Results and complications of femoral neck fractures. *Clin Orthop*, 1980, 152: 162-172.
 14. Raaymakers EL, Madi RK. Non-operative treatment of impacted femoral fractures. Prospective study of 170 cases. *J Bone Joint Surg*, 1991, 73B: 950-954.
 15. Raaymakers EL. The Non-operative treatment of impacted femoral neck fractures. *Injury*, 2002, 33: 8-14.
 16. Fielding JW. Displaced femoral neck fractures. *Othop Rev*, 1973, 2: 11-17.
 17. Bredhal C, Nyholm B, Hindsholm KB, et al. Mortality after hip fractures. Results of operation within twelve hours of admission. *Injury*, 1992, 23: 83-86.
 18. Szia J. Intracapsular femoral neck fractures: The importance of early reduction and stable osteosynthesis. *Injury*, 2002, 33: 41-46.
 19. Drake JK, Meyers MH. Intracapsular pressure and hemiarthrosis following femoral neck fracture. *Clin Orthop*, 1984, 182: 172-176.
 20. Swiontkowski ME, Tepic S, Rahin BA, et al. The effect of fracture on femoral head blood flow. Osteonecrosis and revascularisation studied in miniature swine. *Acta Orthop Scand*, 1993, 64: 196.
 21. Holmes CA, Edwards T, Myers ER. Biomechanics of pin and screw fixation of femoral neck fractures. *J Orthop Trauma*, 1993, 7: 242-247.
 22. Stromqvist B, Hansson JI. Hook pin fixation in femoral neck fractures. *Clin Orthop*, 1987, 218: 58-62.
 23. Rehnberg L, Olerud C. The stability of the femoral neck fractures and its influence on healing. *J Bone Joint Surg*, 1989, 71B: 173-177.