



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

人工髋关节学

Surgery of Artificial Hip Replacement

罗先正 邱贵兴 主编

中国协和医科大学出版社

国家科学技术学术著作出版基金 资助出版

人工髋关节学

罗先正 邱贵兴 主编

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人工髋关节学 / 罗先正, 邱贵兴主编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2003.5
ISBN 7-81072-387-1

I. 人… II. ①罗…②邱… III. 人工关节: 髋关节 IV. R318.17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 025921 号

人工髋关节学

主 编: 罗先正 邱贵兴
责任编辑: 李春宇

出版发行: 中国协和医科大学出版社
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: www.pumcp.com
经 销: 新华书店总店北京发行所
印 刷: 北京竺航印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/16 开
印 张: 28.75
彩 图: 2
字 数: 672 千字
版 次: 2003 年 5 月第一版 2003 年 5 月第一次印刷
印 数: 1—3000
定 价: 70.00 元

ISBN 7-81072-387-1/R·382

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

主 编 简 介



罗先正，教授，研究生导师，1930年11月出生，1954年毕业于湖南医科大学。现任职于首都医科大学北京友谊医院骨科教授及主任医师、中华创伤学会全国带锁髓内钉培训中心主任、首都医科大学生物力学中心副主任、中华骨质疏松和骨矿盐疾病分会副主任委员、中华骨科学会骨质疏松学组组长、《中国骨肿瘤及骨病杂志》副主编、《颈腰痛杂志》副主编。曾任《中华骨科杂志》常务编委及其他杂志的编辑、中华骨科学会第三、四、五届常务理事。是政府特殊津贴享

受者。

作为骨科的学术带头人，罗先正教授在人工关节、创伤、骨肿瘤和骨质疏松等方面具有很深的造诣，诊治了大量的病人并为众多疑难患者解除了病痛。他善于学习，具有活跃的学术思想，勇于探索和创新，是国内人工关节和骨质疏松领域的开拓者和发展者之一，是国产人工关节设计制造的探索者之一，亲自设计并应用于临床的生物固定式胫骨上段假体获得北京市科技进步奖。他最早把带锁髓内钉技术引入国内，并一直致力于该技术的国产化和推广工作，经过10年的艰辛工作，该技术在全国范围内得到认可和广泛应用，并获得科技成果奖，为国内创伤骨科发展达到国际同类水平作出了贡献。

集近50年临床、科研及教学工作经验，罗先正教授在国内外刊物上发表学术论文40余篇，获得北京市、卫生局科技成果奖9项，著书10余部，主办了两届全国人工关节研讨会、四届全国骨质疏松学习班及研讨会、五届全国带锁髓内钉学习班。



邱贵兴，男，1942年生，江苏无锡人。1968年毕业于北京中国协和医科大学（八年制）。1982年获硕士学位。1986年作为访问学者赴加拿大渥太华大学市民医院骨科工作一年，研修脊柱外科。现任中国协和医科大学、北京协和医院外科学系主任、骨科主任、主任医师、教授、博士生导师，获政府特殊津贴的专家，中华医学会骨科分会主任委员、北京医学会骨科学分会主任委员、中华骨科杂志主编、中华创伤骨科杂志、中国骨肿瘤骨病杂志、脊柱外科杂志副主编、中国骨质疏松杂志、临床骨科杂志、中国关节外科杂志、国外医学骨科学分册、Journal of Orthopaedic Surgery (APOA) 编委、常务编委等职，中欧骨科学术交流委员会中方主席，卫生部国际交流与合作中心理事会理事，中华医学会国际交流与合作工作委员会委员，中国医师协会理事，吴阶平医学基金会理事。

邱贵兴教授擅长脊柱及关节外科。在脊柱外科领域中具有扎实的理论基础。对脊柱侧弯、脊柱后凸、强直性脊柱炎的矫形；脊柱肿瘤的切除固定；脊柱结核的治疗；椎管狭窄、脊柱滑脱的减压、复位、内固定；颈椎病以及腰椎间盘突出症等各种脊柱疾病的治疗具有丰富的临床实践经验。近年来，邱贵兴教授针对国际上现有特发性脊柱侧弯各种分型的不足，在总结了一千余例手术后病例，提出了PUMC（协和）分型，对指导脊柱侧凸的诊治具有重要的意义，有利于脊柱侧凸的治疗系统化、理论化及规范化，使我国的脊柱侧凸治疗跨入国际水平。

在关节外科方面开展了大量工作，熟练地完成了大量全膝、全髋关节置换术，使许多股骨头坏死、股骨颈骨折、髋关节创伤、先天性髋关节发育不良、严重类风湿关节炎、严重骨关节炎引起的关节疼痛及功能丧失的患者恢复了日常生活。早在80年代就已报道了全膝关节置换手术。对骨关节炎的病因作了深入细致的实验研究，论文获北京市优秀论文奖。

作为项目负责人开展了脊柱侧弯治疗的程序化及其临床应用的研究，此研究为卫生部的重点项目。此外，还负责国家骨质疏松的九五攻关及十五攻关课题（骨科部分）。卫生部科研基金GSS的设计及在脊柱滑脱中的应用、还有胶原、核心蛋白基因在青少年脊柱侧弯椎间盘的表达研究及特发性脊柱侧弯相关基因的研究两项国家自然科学基金、北京市自然科学基金骨关节炎相关基因的实验研究、保健专项资金科研课题老年骨关节炎的临床分期及优化防治方案的研究、博士点基金特发性脊柱侧凸PUMC分型的可行性及病因学研究等等。

主编、主译《脊柱外科新手术》、《骨质疏松基础与临床》、《高级医师案头丛书—骨科学》等8部专著。在国内外各种杂志发表论文、评述120余篇，曾荣获国家教委三等奖、卫生部二等奖、国家科技进步三等奖等奖项，并多次获得院内医疗成果奖及科技成果奖。

客座主编简介



王国照，1966 年高雄医学院医学系毕业。旅美 32 年，首位美国一流大学骨科华裔主任，1967 马偕纪念医院外科住院医师，1970 弗吉尼亚大学骨科住院医师，1975 弗吉尼亚大学助理教授，1979 弗吉尼亚大学副教授，1984 弗吉尼亚大学教授，1992 弗吉尼亚大学骨科主任，1994 弗吉尼亚大学讲座教授，1995 弗吉尼亚州骨科学会理事长，2000 世界华裔骨科学会会长，2000 高雄医学大学校长，弗吉尼亚大学骨科教授。荣获美国骨科医学会颁发三项最高荣誉及美国骨骼与关节外科医师协会最高荣誉；曾获 1986 年 Stinchfield Award 获 1992 年和 1997 年 Otto Aufranc Award 奖 1997 年成为美国骨科学会亚洲教育委员会召集人 1998 年获 Nicholas Andry Award（骨科终生成就及医疗贡献奖）2000 年弗吉尼亚大学住院医师优良教学奖 2001 年弗吉尼亚大学骨科优良教学终生成就奖。

主 编 罗先正 邱贵兴

客座主编 王国照 郭世绂

主编助理 翁习生 郭 艾 李 强

编委名单 (按汉语拼音和英文字母顺序排列)

崔全军 美国 Vignia 大学

曹承彬 蒙太因华佗生物力学实验室

郭 艾 首都医科大学北京友谊医院

郭世绂 天津医科大学总医院

李 强 首都医科大学北京友谊医院

李晓林 广州医学院第一附属医院

林苍城 美国 Exactech 材料力学实验室

罗先正 首都医科大学北京友谊医院

鲁 英 首都医科大学北京友谊医院

邱贵兴 协和医科大学协和医院

唐 海 首都医科大学北京友谊医院

唐海涛 首都医科大学北京友谊医院

王义生 河南大学第一附属医院

王志义 首都医科大学北京友谊医院

王国照 美国 Vignia 大学

王慧娟 蒙太因华佗生物力学实验室

魏鸿文 台湾阳明大学医学工程研究所

翁习生 协和医科大学协和医院

吴 杰 首都医科大学北京友谊医院

徐万鹏 北京大学人民医院

余楠生 广州医学院第一附属医院

郑诚功 台湾阳明大学医学工程研究所

张鹤宇 首都医科大学北京友谊医院

赵 亮 首都医科大学北京友谊医院

Andren Yun The Cleveland Clinic Foundation, OH, USA

Harry A. McKellop The J. Vernon Luck Orthopaedic Reserch Center, CA, USA

James A. D' Antonio Sewickley Valley Hospital, USA

Lawrence D. Dorr The Arthritis Institute, CA. USA

Ming Jiang Cleveland Metro General Hospital, OH. USA

P. Haentjens Vrije Universiteit Brussel, Belgium

Robert W. Bucholz UT Southwestern Medical Center, USA

Thomas W. Bauer The Cleveland Clinic Foundation, USA

Williaw Petty University of Florida, FL, USA

William T. Long The Cleveland Clinic Foundation, USA

Zhinian Wan The Arthrifis Insifufe, CA, USA

序

罗先正教授和邱贵兴教授共同主编的人工髋关节一书即将出版，这是骨科专业出版事业中的一大盛事，值得庆贺。

髋关节置换术在我国起步较晚，近年来虽已广泛开展，但在操作过程中经常遇到这样那样的问题，迫切希望得到指导和解决。本书的问世不仅在骨科专业书籍中填补了国内空白，而且对人工关节手术各环节诸如假体的选择，操作中的细节，可能出现的情况和解决办法，以及需要注意和避免的问题都作了较详细的叙述。

本书的特点一是基础内容充实，对有关髋关节解剖、生物力学和材料力学作了重点介绍，使读者在开展此项手术前奠定牢固的基础知识；二是对人工关节的组成、类型、适应证、安放技术、应用骨水泥和生物学固定的优缺点以及特殊疾病如肿瘤、股骨头缺血性坏死等应用特点均从不同角度作了深入地叙述。本书还对手术可能出现的并发症如深静脉血栓形成、脂肪栓塞综合征以及感染的预防和处理方法作了必要的阐述；对术后植入假体可能出现的问题如松动、移位、断柄、局部骨质疏松等也提出诊断手段和防治方法。本书对目前仍存在不同看法的金属-金属假体的应用前景进行了探讨。最后，还对人工髋关节置换术的评估介绍了多种方法并提出了自己的见解。

本书共 20 章，约 60 万字，插图二百多幅，全书内容丰富，文字书写流畅，图文并茂。本书执笔者除国内外知名专家外，还有一些多年从事髋关节置换并有丰富实际经验的中青年医师。既广泛介绍了国外最新进展，也结合国内实际情况提出自身的看法，相信书的出版肯定会得到广大读者的欢迎。预祝发行成功。

郭世绂

2003 年 1 月

前 言

骨性关节炎及骨质疏松症均为重要的骨科疾病，对此，全世界许多国家均制定了今后十年的发展计划。目前，全髋关节置换术仍是该类疾病的重要的治疗方法。在不久的将来，髋关节外科还可能有很大的发展，遗传调控、基因技术的应用，可以减少骨性关节炎的发生；组织工程技术的发展，可通过自体干细胞的扩增而修复被损害的软骨及骨组织。虽然如此，由于我国人口众多，已进入老龄化社会，在今后 20 年中，60 岁以上的老龄人口将达到 3 亿，全髋关节置换术仍是今后治疗髋关节疾病的主要方法之一，翻修手术的数量仍将稳步增加。

在人工髋关节置换术中，提高手术的安全性、降低手术的并发症、延长假体的寿命、降低人工关节的医疗费用，仍是我们面对的艰巨任务。2002 年 9 月 1 日，国务院颁布了《医疗事故法规》，迫切要求医疗技术规范化的。

全髋关节置换术是一项高技术、高风险的手术，对每一从事全髋关节置换术的骨科医生要求很高。它需要经过 5~10 年或更长时间的检验及随访。不仅要考虑其手术适应证的选择，包括年龄、性别、体重、所患疾病，还要考虑术前假体的选择、术中肌肉的重建、肢体的均衡、神经肌肉的调控及术后感染的预防。骨科医生还应具备人工关节的生物力学、材料力学、康复医学等领域内的知识，了解人工髋关节最新的进展及研究情况。

方法学方面，从事人工髋关节的骨科医生应熟悉髋关节的解剖，各种手术切口的选择，体位的固定及无菌技术，术前、术后的放射学评估，包括假体的移位、髋臼的磨损、透明带的评估及双能 X 线骨密度仪对假体周围骨质量的测定及评估。

人工髋关节置换术后，需要长期的随访以判断远期的效果。骨科医生需要设计制定随访的内容、方法，掌握各种疗效评定的方法及统计学知识。

本书是遵从上述原则编写的，希望有助于同道们工作中的参考。但由于编者个人知识的局限，不足之处还请同道指正。

罗先正

2003 年 1 月

目 录

第一章 历史回顾和展望	(1)
第一节 人工髋关节的历史	(1)
第二节 我国人工关节的发展	(6)
第三节 展望	(8)
第二章 髋关节临床解剖学	(12)
第一节 髋关节的重力及动力组织	(12)
第二节 维持髋关节完整的组织	(20)
第三节 髋关节的润滑及散热组织	(24)
第四节 髋关节的血供	(25)
第五节 髋关节的神经支配	(28)
第六节 髋关节的运动	(30)
第七节 髋关节假体置换的解剖及力学基础	(31)
第八节 髋关节手术入路与解剖关系	(38)
第三章 髋关节的生物力学	(41)
第一节 髋关节功能性解剖	(41)
第二节 髋关节的运动学	(43)
第三节 髋关节的运动力学	(44)
第四节 髋关节损坏的原因	(46)
第五节 人工髋关节的设计	(47)
第六节 结论	(55)
第四章 人工髋关节假体的材料学	(57)
第一节 引言	(57)
第二节 钛和钛基合金	(58)
第三节 钴基合金	(63)
第四节 超高分子量聚乙烯	(68)
第五节 聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥	(73)
第六节 生物陶瓷	(76)
第五章 羟基磷灰石在人工关节置换中的应用	(83)
第一节 羟基磷灰石的特性	(83)
第二节 羟基磷灰石涂层的制备	(85)
第三节 羟基磷灰石涂层假体的应用研究	(86)
第四节 临床应用的一些问题	(88)
第五节 羟基磷灰石涂层假体 10 年临床观察结果	(89)

第六章 全髋关节置换系统中的负重面的研究现状和发展方向	(96)
第一节 磨损机制和磨损类型	(96)
第二节 金属对金属的负重面	(97)
第三节 陶瓷对陶瓷假体	(98)
第四节 不同材料与聚乙烯的组合	(99)
第五节 聚乙烯材料的改进	(100)
第六节 聚乙烯加热稳定工艺 - 有意识地增加交联程度	(103)
第七节 结论	(107)
第七章 人工髋关节手术的基本临床知识	(111)
第一节 术前准备	(111)
第二节 人工髋关节的手术适应证和禁忌证	(113)
第三节 人工髋关节的手术入路	(114)
第四节 髋关节假体种类、固定方法和假体选择	(121)
第五节 人工髋关节置换术中的软组织的平衡	(124)
第六节 微创技术下的全髋关节置换术	(126)
第七节 计算机辅助设计和制造	(134)
第八章 人工髋关节置换结果评估与随访方法	(138)
第一节 简介	(138)
第二节 百分制临床评分的临床应用	(148)
第三节 数字化管理技术在人工髋关节随访中的应用	(153)
第四节 临床随访方法	(155)
第九章 骨水泥固定全髋关节置换术	(160)
第一节 骨水泥	(160)
第二节 骨水泥技术	(176)
第三节 骨水泥固定髋关节假体	(190)
第四节 骨水泥固定全髋关节置换术的技术操作	(201)
第十章 非骨水泥固定人工髋关节置换技术	(214)
第一节 生物力学	(214)
第二节 非骨水泥髋关节假体设计	(215)
第三节 非骨水泥固定的技术发展	(227)
第四节 手术适应证	(228)
第五节 非骨水泥全髋置换术术前模板测量	(229)
第六节 手术操作	(233)
第七节 随访结果	(240)
第十一章 金属对金属 (Metal - on - Metal) 人工全髋关节置换术	(252)
第一节 磨损颗粒与人工关节松动	(252)
第二节 金属 - 金属人工髋关节的历史	(253)
第三节 金属 - 金属人工髋关节的现代设计	(255)

第四节	金属-金属人工髋关节置换手术操作	(256)
第五节	金属-金属人工髋关节置换术后处理	(259)
第六节	有关金属-金属人工髋关节的争议问题	(260)
第十二章	髋关节表面置换术 (Surface Replacement Arthroplasty)	(262)
第一节	表面置换术的演化过程	(262)
第二节	适应证和禁忌证	(263)
第三节	表面置换术的技术	(264)
第十三章	人工股骨头置换术	(267)
第一节	单极人工股骨头置换术	(267)
第二节	双极髋关节置换术 (Bipolar Hip Arthroplasty)	(268)
第十四章	特殊疾病的人工髋关节置换术	(271)
第一节	骨性关节炎	(271)
第二节	类风湿性关节炎	(272)
第三节	股骨头坏死	(275)
第四节	先天性髋关节发育不良	(279)
第五节	强直性脊柱炎	(283)
第六节	关节感染	(284)
第七节	股骨颈骨折	(287)
第八节	髋臼骨折后创伤性关节炎	(289)
第九节	代谢性疾病	(295)
第十节	髋部肿瘤的外科治疗与人工关节置换	(299)
第十一节	年轻病人的全髋关节置换术	(315)
第十二节	双髋关节同时人工关节置换术	(317)
第十三节	全髋关节置换术在骨质疏松病人中的应用	(321)
第十五章	人工髋关节置换术的并发症	(334)
第一节	神经、血管损伤	(334)
第二节	骨折	(338)
第三节	感染	(342)
第四节	全髋关节置换术后髋关节脱位	(344)
第五节	全髋关节置换术后深静脉血栓的形成	(347)
第六节	双下肢不等长	(358)
第七节	大腿痛	(359)
第八节	股骨假体柄的变形和断裂	(360)
第九节	异位骨化 (heterotopic ossification)	(361)
第十节	全髋关节置换术后假体松动	(363)
第十六章	人工髋关节翻修术 (Revision of Total Hip Arthroplasty)	(381)
第一节	手术适应证和禁忌证	(381)
第二节	外科手术技巧	(383)

第三节 股骨柄和骨水泥的取出·····	(384)
第四节 股骨骨缺损的处理·····	(389)
第五节 髋臼杯及骨水泥的取出·····	(396)
第六节 髋臼骨缺损的重建和假体翻修·····	(399)
第十七章 骨移植材料·····	(411)
第十八章 人工髋关节置换术后的康复和训练·····	(414)
第十九章 人工髋关节术后假体周围骨丢失和骨密度测量·····	(419)
第一节 人工髋关节置换术后假体松动·····	(419)
第二节 假体周围骨密度测量的发展概况·····	(421)
第三节 人工髋关节置换术前骨密度测量·····	(421)
第四节 人工全髋关节置换术后假体周围骨密度测量·····	(422)
第二十章 骨性关节炎的药物治疗·····	(430)
第一节 概述·····	(430)
第二节 骨性关节炎的药物治疗·····	(433)
第三节 NSAIDS 药物的作用机制 ·····	(434)
第四节 NSAIDS 药物的副作用 ·····	(436)
第五节 用药选择·····	(437)
第六节 其他药物治疗·····	(438)
索引·····	(443)

第一章 历史回顾和展望

第一节 人工髋关节的历史

现代人工髋关节外科技术，是举世公认的一项人工材料在人体中使用最成功的外科技术。虽然有些问题，如骨溶解与无菌性松动，尚未很好解决，但毕竟它是治疗多种髋关节疾病终末期病变最普遍而最有效的方法，不仅可以矫正髋关节畸形、消除疼痛、恢复髋关节功能，而且大大提高了病人的生活质量。人工髋关节外科技术，之所以有今天这样的效果，是得益于无数学者、工程技术人员不懈努力与不断探索。它是在原始的髋关节成形术的基础上，经历无数次失败逐渐发展而成的。

一、截骨成形术

最早，为了改善髋关节强直病人的髋关节畸形和活动度，人们曾设计了股骨近端截骨或截除术。这是最早的髋关节成形术，它可以显著改善病人髋关节活动度，但极不稳定。不过这种基本的成形术，即使在今天，也可用来治疗某些顽固性人工髋关节术后感染患者。

二、假关节成形术

髋关节截骨成形术可以改善关节活动，但术后关节极不稳定。针对这种情况，有学者提出在截骨面之间填充适当材料，以期在获得关节活动的同时，而达到关节稳定的目的，这便是假关节成形术的最初设计理念。其原则是在髋关节强直时的截骨面之间插入某种机械性材料，以防止截骨面之间的愈合和不稳。最早由美国纽约 Carnochan 医师在 1840 年施行，最初他是在截骨面之间插入一木块，以形成暂时性关节。此后用于填充截骨面之间材料可谓多种多样，包括皮肤、筋膜、肌肉、特殊处理的猪膀胱及金箔片等，所有这些材料的远期效果均不理想，表现为术后关节疼痛、不稳，但在当时却获得了很高声誉，并被认为是一种最成功的外科技术，甚至到了 1923 年，这种技术成为 Marius Smith - Peterson 关节成形术的一种模式。

三、髋臼杯成形术

一个偶然的机会使人们产生了髋臼杯成形术的设想，它是源自在一位后背受玻璃刺伤的病人伤后一段时间取玻璃异物时，发现玻璃周围有“滑膜样组织”。因此，最早的髋臼杯成形术即是用玻璃制成钟型的臼杯，其目的是刺激髋关节内“关节软骨再生”。臼杯被制成与髋臼外形相似的形状，其内面涂以一层血凝块纤维素，放入髋关节内形成关节面，术后可轻微活动但限制负重。软骨表面恢复后，即取出玻璃臼杯。术后满意的临床效果，促使人们将臼杯留在关节内，但玻璃易碎，常发生破裂，于是开始寻找其他可替代材料的研究就一刻也没停止过，先后发现树脂纤维（1925 年），耐热玻璃（1933 年），酚醛塑料（1939 年）等多种材料可使用。1939 年底，人们终于发现后来被广泛使用的钴 - 铬 - 钼合金材料。钴 - 铬 - 钼合金既不同于玻璃，又不同于树脂纤维等物质，它经久耐用，且惰性较大，不易发生降

解和反应。

起初臼杯的设计呈钟型，主要是用来在骨性髋臼内起稳定作用。然而，这种臼杯植入骨性髋臼内，其边缘很快即因纤维组织粘连而固定，使其下内面的再生软骨深陷其中，受到挤压、侵蚀而引起疼痛，最终导致失败。后来 Otte、Aufranc 等设计了半圆形髋臼杯，消除了边缘，内外形状一致。用这种方法并结合其他外科技术及术后康复技术，临床上获得了极大成功，Aufranc 当时曾评价说“臼杯关节成形术是一种达到顶峰的艺术”，当然现在听起来似乎太绝对了。Aufranc 曾报告 1000 例病人臼杯成形术，其成功率达 82%，在当时实属惊人，而且组织切片显示透明软骨再生，但这种技术并未得到普及。

臼杯成形术是一种要求很高的手术技术，不仅需要精湛的外科技巧，更需要对生物学原理的理解及病人的术后配合，因为它是依赖于生物学反应，所以其成功率难以预料，或许正是这些原因，臼杯成形术未得到广泛使用。

Smith - Peterson 偶尔发现当钟型臼杯深陷在髋臼内时，股骨仍可在接触面上运动，这一发现促使人们提出将臼杯固定在髋盆上的最初设计动机亦即髋臼成形术。Gaenslen (1952 年)、Mcbride (1955 年) 及 Urist (1957 年) 都曾先后设计过不同类型的髋臼成形术，但基本原理均一致，即将一个重新改变形状的可活动的股骨头与一个极度抛光的金属髋臼组成关节，同样，报告临床效果较好，但也未得到推广。

四、人工股骨头置换成形术

通过仔细研究 Aufranc 臼杯成形术，发现其主要活动发生在杯与髋臼软骨面之间，这就促使人们独辟蹊径，提出了股骨头的设计思路。Hey Groves 于 1926 年用“象牙钉”替代股骨头关节软骨面，1939 年，Harold Bohlman 在“象牙钉”的设计基础上设计了短柄的钴铝钼合金股骨头，并用于治疗股骨颈骨折不愈合，同年，Bohlman 与 Moore 合作，为一位股骨近端骨巨细胞瘤病人设计一种定制植入物，即长 30cm 的股骨近端，术后病人功能非常好，直到该病人因其他原因而去世，这被称为髋关节外科发展史上的里程碑。这一技术后来发展成为大家熟知的长柄股骨头假体——Moore 型假体。正是在 Hey Groves 及 Bohlman 早期设计的股骨假体的锥形基础上，设计出了后来的短柄及长柄二种类型的股骨假体。

(一) 短柄股骨头假体

1946 年，Judet 设计了一种丙烯酸酯股骨头假体关节成形术，用于治疗骨关节炎、关节内骨折不愈合、髋关节强直等。Judet 在“象牙钉”基础上进行了改进，用一个 2/3 球形头连接在一个短柄上，切除股骨头后，将短柄股骨头沿股骨颈轴插入股骨颈内，并用骨水泥 (PMMA) 固定。初期效果令人十分满意，但很快即发生松动、磨损，而且机体对丙烯酸酯碎屑产生严重的炎症反应，而改用钴铬钼合金代替丙烯酸酯，也未获成功。后来知道这种假体失败的主要原因是符合生物力学原理，即在假体与骨界面上存在超负荷的剪力。

(二) 长柄股骨头假体

长柄股骨头假体是在 Bohlman 的设计基础上改进的，即将一个球形股骨头连接在一个长柄上，以便插入到股骨髓腔内。最具代表性的为 Thompson 和 Moore 设计的假体，即 Thompson 假体与 Moore 型假体。这两种假体约在 1950 年同时出现，均引起骨科界的关注。Thompson 假体是头 - 颈设计，有一个斜行股骨颈，术中需切除部分股骨颈，适用治疗低位股骨头骨折、不愈合、坏死、股骨颈吸收及 Judet 假体失败的病人。Moore 型假体的颈颈更近水平，其

目的为了保留更多的股骨颈，柄近端增大，以防术后下沉，背面有一侧翼，防止旋转，且在柄的近端有一窗口，以便自锁。这种设计对 20 世纪 80 年代的非骨水泥固定假体设计很有启发。Moore 假体用于治疗骨质疏松及严重骨关节病（OA）病人。

长柄型股骨头假体临床使用很成功，即使在目前也是适用的。因为它利用相对长的股骨柄在髓腔内传导股骨干的生理应力，减少了股骨头上的剪力，同时在假体-骨界面产生压应力，更有利于承重。

五、全髋关节置换术

由于人工股骨头置换对于治疗股骨侧病变效果非常满意，但对于治疗髋臼侧病变效果则不理想，结合髋臼成形术后所发生的问题，人们凭经验想到，将这两种类型假体结合使用，岂不更好。Phillip Wiles 在 1938 年，施行第一例全髋关节置换术。其设计的假体是不锈钢股骨头与不锈钢髋臼相关节，但其股骨头假体设计原理与 Judet 的设计原理一样，用一短柄固定在股骨颈内，髋臼有一突起边缘以便固定在骨性髋臼上。这种手术术后很快即因松动而失败。

（一）McKee - Farrar 全髋关节

1951 年，美国的 McKee 及其同事将 Thompson 股骨假体与抛光的不锈钢髋臼接合使用，但术后一年即松动。后改用钴铬钼合金，假体寿命持续了 3 年，直到股骨柄断裂，又结合使用骨水泥固定，以增加固定效果和使用寿命。

（二）Charnley（低磨损）全髋关节

Charnley 低磨损全髋关节的设计应用，是人工髋关节置换技术发展历程上的一次重大理论性突破，他开创了全髋关节置换术（THR）的新时代，被誉为现代全髋关节置换术之父。Sir John Charnley 是英国 Wrightington 的骨科医生。他通过对动物关节润滑功能的研究，首先提出了“金属-塑料”全髋关节置换术的概念。他的实验结果提示人工髋关节置换术中，要替代关节软骨，必须在自然界中找到一种与软骨非常接近的低磨损材料。他最先选用的是 Teflon（聚四氟乙烯）关节成形术，即分别用 Teflon 薄层假体替代股骨头及髋臼软骨，但初次尝试即失败，促使他进一步寻找新的设计，即用一个直径 22mm 的股骨头偏置在位于股骨髓腔内柄近端上，然后用骨水泥固定，以抵抗旋转力，使之与一个厚壁的 Teflon 臼窝组成关节。这种直径小的股骨头与直径相对大的臼窝相关节，股骨头在臼窝内产生扭矩相对小，这符合工程学上的低磨损扭矩原理。这种新型设计不仅磨损低，而且剪力大大减小，有利于固定。Teflon 从直觉上是一种磨损极低的材料，但实际使用时，其磨损特性很差，而且刺激机体产生广泛的炎症反应，且早期即发生碎裂。Charnley 的伟大之处在于他并没有被这些未预料的结果所击倒、气馁，相反仔细研究失败原因，并最终找到了一种真正低磨损材料，即超高分子多聚乙烯（UMWP），这种多聚物的耐磨损特性比 Teflon 大 500~1000 倍，即目前广泛使用的髋臼假体或内衬材料。Charnley 全髋关节置换髋臼及股骨假体均用骨水泥固定，并采用经大转子截骨入路，Charnley 认为三方面共同构成了 THR 技术，并可通过术中抬高大转子以保持外展肌的张力而利于关节稳定。

（三）Müller 全髋关节

随着低磨损全髋关节置换术的开展，其临床效果令人振奋。其他一些外科医生也试图根据这个概念而设计自己的关节假体。瑞士骨科医生 Maurice Müller 改进的股骨假体，因不同

于 Charnley 假体, 而称为 Müller 全髋关节。他用直径为 32mm 的股骨头代替 Charnley 的直径为 22mm 股骨头, 这样可增加髋关节活动范围, 增加稳定性, 减少对 UMWP 臼窝的磨损。Müller 股骨柄的弧度逐渐加大, 被称为“香蕉柄”, 这样更便于插入股骨髓腔, 术中不需作大转子截骨, 且有不同型号的颈长, 可调整肢体长度及外展张力。

目前所用的各种股骨假体都在上述两种类型基础上改进的。

(四) Aufranc - Turner 全髋关节

无论是 Charnley 假体还是 Müller 假体, 术后均可发生假体柄断裂。美国的 Otte. Aufranc 与其助手 Roderick. H. Turner 设计了一种最具影响力的全髋关节即 Aufranc - Turner 全髋关节。其特点是股骨柄近端外形扩大, 颈干角增大更近外翻位, 而颈领更近水平位, 所有这些改进是为增加股骨柄在运动过程中的抗弯能力, 减少剪力, 增加颈领下的压力。其股骨颈在横截面上呈椭圆形, 这样可增加颈撞击臼的距离, 从而增加髋关节活动度, 股骨头直径也为 32mm, 臼也是 UMWP, 均用骨水泥固定, 获得了巨大成功。

(五) TR - 28 全髋关节

TR - 28 全髋关节的股骨头直径为 28mm, 股骨柄在横截面上呈四方形, 股骨颈为一不规则四边形, 在前后位上尺寸减小, 这样可增加活动度, 减少股骨颈对臼的撞击, TR - 28 股骨柄边缘锐利。

(六) CAD 设计的全髋关节

计算机辅助股骨假体设计 (CAD) 始于 1974 年, 这是首次将工程学原则应用于股骨柄的设计, 为金属假体在体内提供了最理想的应力分布, 目的是为解决股骨柄断裂。这种股骨假体颈干角近外翻位, 颈领近水平位, 假体内侧缘增厚, 外形呈圆形, 没有锐利边缘, 这样可减少骨水泥的切割作用, 避免骨水泥断裂。

(七) 臼假体设计

最初设计的多聚乙烯臼, 其开口是偏心的, 在顶部负重区呈同心圆加厚。后来通过体外研究, 这种偏心开口的臼, 当用骨水泥固定时, 特别是指压法, 会对骨水泥产生扭力运动, 这种运动与臼假体振动有关, 所以后来偏心开口的臼设计被抛弃。Harris 最早提出用金属臼杯与多聚乙烯内衬合用, 起初有些争论, 并遭到 Charnley 等人的反对。但后来这个设计渐渐被接受, 并成为目前标准的臼假体设计, 因为这种假体可减小指压手法骨水泥技术时所产生的对骨水泥的峰值应力, 而使其周围应力分布均匀。此后, Harris 还提出可用相同的多聚乙烯内衬替换磨损的内衬。金属臼杯与可替换的聚乙烯内衬, 便成为最早的组合式假体, 并成为 20 世纪 80 年代后期出现非骨水泥固定臼假体的标准式样。

六、表面置换

20 世纪 70 年代后期 ~ 80 年代早期, 曾一度对髋关节表面置换非常热衷, 最早由德国医生 Wagner 倡导, 他认为可用相对保守的手术技巧代替 THR, 尽量保留股骨头即用抛光的钴铬钼股骨头假体固定在股骨头上与一薄层的多聚乙烯臼窝组成关节。其缺点是聚乙烯磨损特别快, 产生大量的磨损碎屑, 引起早期松动, 并伴有大块骨溶解。这种方法并没有达到其保守性成形术的初衷, 事实上遭到强烈反对, 很快即被淘汰。

七、非骨水泥全髋关节成形术

早期 THR 手术失败的主要问题发生在股骨侧, 很多学者认为与骨水泥固定有关, 因此