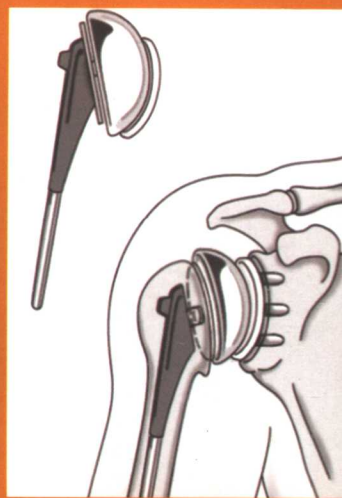


人工关节置换术

并发症防治及术后康复

主编 童培建 肖鲁伟

人民卫生出版社



人工关节置换术

并发症防治及术后康复

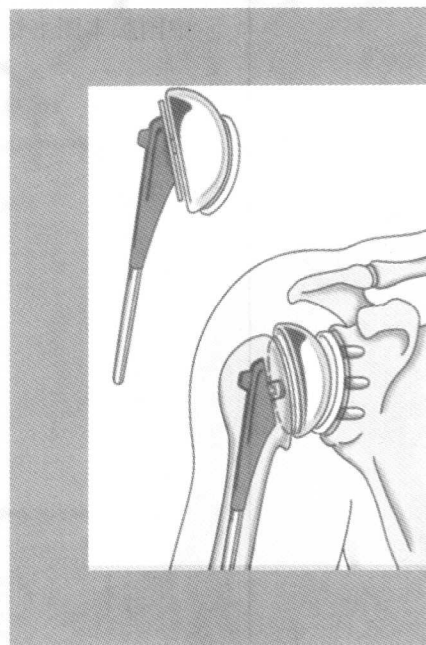
主编 童培建 肖鲁伟

编者 (以姓氏笔画为序)

马镇川 方 针 王伟东 厉 驹

吴承亮 沈进稳 肖鲁伟 陈俊杰

季卫锋 易立明 章建华 童培建



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人工关节置换术并发症防治及术后康复/童培建等主编.
北京: 人民卫生出版社, 2005. 11

ISBN 7-117-07214-8

I. 人... II. 童... III. ①人工关节—移植术 (医学)—并发症—防治②人工关节—移植术 (医学)—康复 IV. R687.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 130874 号

人工关节置换术并发症防治及术后康复

主 编: 童培建 肖鲁伟

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.25

字 数: 320 千字

版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-07214-8/R·7215

定 价: 33.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前言

随着老龄化社会的到来，骨关节病的发病日益增多，人工关节置换是目前治疗严重骨关节疾病最终最有效的方法。它通过重建一个功能接近正常的关节，解除了关节疼痛、畸形和功能障碍，提高了病人的生活质量。近 30 年来，人工关节置换手术发展迅速，外科技术日臻成熟，术后并发症的发生及防治渐被人们重视，同时康复锻炼对人工关节置换术后患者肢体的功能及社会活动能力至关重要。本书编著者们通过长期临床工作中的实践经验和心得体会，介绍了髋、膝、肩人工关节手术的适应证和禁忌证，不仅全面系统地列举了人工关节术后各种并发症的发生及具体的防治方法，而且对术后各期的康复治疗及功能锻炼方法也做了详细介绍，附有精美的功能锻炼图。本书对人工关节手术病人及临床医师均有参考价值和指导作用。

由于编写人员水平所限，编写时间较短，遗漏或不当之处在所难免，请读者批评指正。

童培建 肖鲁伟

2005. 11

目录

第一章 人工关节置换总论	1
第一节 人工关节发展史	1
一、人工髋关节假体的发展.....	1
二、人工膝关节假体的发展.....	3
三、人工肩关节假体的发展.....	5
第二节 人工关节假体材料的发展	7
第二章 人工髋关节置换术的适应证和禁忌证、术前准备	10
第一节 人工股骨头置换术适应证和禁忌证	10
一、适应证	10
二、禁忌证	11
第二节 全髋关节置换术适应证和禁忌证	11
一、适应证	11
二、禁忌证	11
第三节 全髋关节翻修术的适应证和禁忌证	12
一、适应证	12
二、禁忌证	12
第四节 髋关节表面置换术的适应证和禁忌证	12
一、适应证	12
二、禁忌证	13
第五节 人工髋关节置换术的术前准备	13
一、理论准备	13
二、病人的准备	14
三、X线摄片检查	14
第三章 人工髋关节置换术后并发症及防治	16
第一节 概述	16



第二节 血管、神经损伤	16
一、血管损伤	16
二、神经损伤	19
第三节 血肿形成	21
一、出血	21
二、血肿	22
第四节 脱位及半脱位	23
一、病因	23
二、易发因素	26
三、临床表现及诊断	27
四、预防	28
五、治疗	28
第五节 血栓形成及栓塞	29
一、肺栓塞	29
二、下肢深静脉血栓形成	30
第六节 骨折	33
一、骨折的原因	33
二、骨折易发因素	34
三、骨折的分类和诊断	35
四、骨折的治疗	35
第七节 感染	37
一、围手术期感染的危险因素	37
二、病原菌及感染途径	37
三、感染的分型	38
四、临床表现及诊断	39
五、感染的预防、治疗	39
第八节 肢体不等长	44
一、肢体不等长的原因	44
二、肢体不等长的预防及处理	45
第九节 骨质溶解及假体松动	49
一、假体松动的因素	50
二、骨水泥固定型假体松动的因素	57
三、非骨水泥固定型假体松动的因素	59
四、假体松动的诊断	60
五、假体松动的预防	61
六、假体松动的治疗	62
第十节 异位骨化	63
一、病理机制	63
二、基础研究	63



三、发病原因	64
四、异位骨化分级	64
五、临床表现及诊断	65
六、预防与治疗	67
第十一节 假体术后损坏	68
一、假体术后损坏原因	68
二、诊断依据	69
三、预防和治疗	69
第十二节 其他并发症	70
一、疼痛	70
二、泌尿系感染	72
三、胃肠道出血	72
四、心血管疾患	72
第四章 人工膝关节置换术的适应证、禁忌证及术前准备	73
第一节 全膝置换术的适应证与禁忌证	73
第二节 膝关节单髁置换术的适应证及禁忌证	74
第三节 膝关节翻修术的适应证和禁忌证	75
第四节 人工膝关节置换术前准备	75
一、理论准备	75
二、术前准备	77
第五章 人工膝关节置换术后并发症及防治	80
第一节 概述	80
第二节 感染	80
一、TKR 后感染的危险因素及其预防	80
二、TKR 后感染的诊断	82
三、TKR 后感染的治疗	84
第三节 血栓栓塞	89
一、DVT 形成的危险因素及预防	89
二、TKR 后 DVT 的诊断	94
三、TKR 后 DVT 形成的治疗	95
第四节 皮肤坏死	97
一、膝关节血供	97
二、病因病理	98
三、临床表现	98
四、预防及治疗	99
第五节 血管、神经并发症	100
一、血管并发症	100



二、神经并发症·····	102
第六节 假体周围骨折·····	104
一、髌骨骨折·····	104
二、股骨髁上骨折·····	106
三、胫骨骨折·····	108
第七节 关节不稳·····	108
一、关节不稳的原因·····	109
二、临床表现·····	109
三、关节不稳的治疗·····	110
四、关节不稳的预防·····	111
第八节 髌-股关节并发症·····	111
一、TKR 后髌-股关节不稳·····	111
二、TKR 后髌骨骨折·····	112
三、TKR 后髌骨假体断裂·····	114
四、TKR 后髌骨假体松动·····	114
五、TKR 后髌骨撞击综合征·····	114
六、TKR 后伸膝装置韧带断裂·····	115
 第六章 人工肩关节置换术的适应证、禁忌证及术前准备·····	117
第一节 人工肱骨头置换术适应证和禁忌证·····	118
一、适应证·····	118
二、禁忌证·····	120
第二节 非制约式人工全肩关节置换术适应证和禁忌证·····	120
一、适应证·····	120
二、禁忌证·····	120
第三节 制约式人工全肩关节置换术适应证和禁忌证·····	121
第四节 人工肩关节翻修术手术指征·····	121
第五节 人工肩关节置换术前准备·····	122
 第七章 人工肩关节置换术后并发症及防治·····	125
第一节 概述·····	125
一、假体设计·····	125
二、外科技技术·····	126
三、人工肱骨头置换术·····	128
四、全肩关节置换术·····	130
第二节 人工肩关节置换的并发症及防治·····	130
一、术后肩关节不稳定·····	131
二、肩袖损伤和三角肌功能受损·····	133
三、术后肩关节僵硬·····	134



四、关节过度填充·····	135
五、人工肩关节假体松动·····	135
六、假体周围骨折·····	136
七、感染和神经损伤·····	137
八、其他·····	138
第八章 康复的基本内容·····	140
一、康复环境·····	140
二、康复前评估·····	142
三、康复护理程序·····	142
四、康复的常用方法·····	142
五、康复集体的组合·····	145
第九章 人工关节置换术后早期康复·····	146
第一节 人工髋关节置换术后的早期康复·····	146
一、术前的康复阶段·····	146
二、手术的康复阶段·····	148
三、术后的康复阶段·····	148
四、人工髋关节置换术后功能锻炼的注意事项及禁忌活动·····	156
第二节 人工膝关节置换术后早期康复·····	156
一、术前康复阶段·····	157
二、手术的康复阶段·····	159
三、术后的康复阶段·····	159
四、康复锻炼中的特殊问题及处理·····	163
第三节 人工肩关节置换术后早期康复·····	164
第十章 人工关节置换术后中、后期康复·····	168
第一节 出院准备·····	168
第二节 术后随访·····	169
一、首次随访·····	169
二、二次随访·····	171
三、以后的随访·····	171
第三节 关节功能恢复锻炼·····	171
一、后期康复前的评价·····	172
二、人工全髋关节置换术后的关节功能恢复锻炼·····	172
三、人工全膝关节置换术后的关节功能恢复锻炼·····	181
四、人工全肩关节置换术后的关节功能恢复锻炼·····	185
第十一章 人工关节置换术后康复的注意事项·····	190
第一节 人工关节置换术与康复有关的问题·····	190



第二节 人工关节置换术后的康复程序.....	191
一、全髋关节置换术后的康复程序.....	191
二、全膝关节置换术后的康复程序.....	191
三、肩关节置换术后的康复程序.....	192
第三节 术后康复的注意事项.....	192
一、全髋关节置换术后康复锻炼的注意事项.....	192
二、全膝关节置换术康复锻炼的注意事项.....	193
三、肩关节置换术后康复的注意事项.....	193
第四节 康复中可能出现的困难及并发症.....	194
一、出血.....	194
二、肿胀.....	194
三、切口渗液皮瓣坏死.....	194
四、疼痛.....	195
五、关节活动受限.....	195
六、老年人康复欲望低下.....	195
第五节 日常生活注意事项.....	196
附录.....	198
附录 1 Harris 评分系统摘要	198
附录 2 人工全髋关节置换疗效评定 Charnley 标准	200
附录 3 人工全髋关节置换疗效评定北京方案	201
附录 4 人工全膝关节置换疗效评定 HSS 标准.....	202

第一章

人工关节置换总论

第一节 人工关节发展史

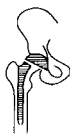
人工关节的发展经历了 50 多年，种类繁多。随着现代科技发展、设计理念的更新及人类对生活态度的改变，人们对人工关节的要求也越来越高。因此，了解人工关节发展史，吸取各种人工关节的优缺点及固定方法的选择，可避免在假体设计中走弯路，提高人工关节置换术的疗效。

一、人工髋关节假体的发展

（一）人工髋关节假体类型的发展

人工髋关节的发展起源于人们对顽固性髋部感染、局限性股骨头坏死、骨关节炎等疾病的认识，早年采取股骨近端截骨成形术（osteotomy arthroplasty）作为一种改变应力，缓解病情，重新恢复功能的方法。但由于这些手术有诸多局限性和不稳定性，部分为新的技术所替代。插入性关节成形术（interpositional arthroplasty）可以重新获得髋关节稳定，并有助于获得某些运动功能，其原理是嵌一个机械性间隔物于横截股骨颈以预防关节融合。Camohan（1840）是第一个施行插入式关节成形术者，他在强直髋关节部截骨形成假关节之间插入木质衬片。自后多种材料如生物学材料和多种异物均被采用过，如筋膜（Lexer，1908）、皮肤（Loewe，1913）、猪膀胱（Beer，1919）、金箔（Robert Jones，1958），但这些材料具有不可预知性，结果常出现关节强直和疼痛。

1923 年 Marius Smith-Peterson 在髋部反应性滑膜样膜出现的启发下，设计钟状玻璃杯假体植入的关节成形术。他们认为这种髋臼假体能够刺激髋部软骨再生，并可从凝血块中生成纤维层与新关节对应侧相一致的关节面。这种铸型杯恢复了髋关节的骨性髋臼与头间的稳定关系，在当时风靡一时，出现的关节包括 Viscaloid（赛璐珞诱导剂，1925）、Pyrex（1933）、Bakelite（1939）。但钟形杯缘常为四周的纤维组织所固定，导



致杯下层再生软骨罩网束缚、撞击和腐蚀，引发该患髋假体的疼痛、松动，最终失败，术后临床的结果颇不理想。

股骨头置换关节成形术（femoral head replacement arthroplasty）最早期的努力始于 Cluck（1890）实验性象牙雕刻关节的替代研究。Hey Groves 在 1926 年采用象牙“钉”（nail）置换股骨头关节表面，将其设计成短柄头颈假体形态。Bohlmar 与 Austin T. Moore（1939）合作为复发性股骨近段骨巨细胞瘤病人研制和植入钽质股骨近段假体，这种假体置换功能装置使用了 2.5 年，直到病人死于与之无关的疾病上，并取回尸体的股骨标本。有基于此，后人研究出了两种股骨头假体的原型：即短柄股骨头假体和长柄股骨头/颈假体。

短柄股骨头假体（the short-stem prothesis）：Judet 丙烯酸短柄股骨头由 Judet 兄弟在 1946 年研制，用来治疗髋关节骨关节炎、股骨颈囊内骨折不连接、非结核性髋关节强直和髋关节脱位。假体采用聚甲基丙烯酸酯树脂（polymethyl methacrylate）为材料，头为 2/3 球面，连一短柄，在股骨头切除后，与股骨颈轴作横向固定。Judet 丙烯酸短柄股骨头置换后起初结果很好，但很快就出现了松动、磨损及对丙烯酸微粒产生炎性反应。

长柄假体（the long-stem prothesis）：股骨头假体的第二类模型是用圆形头插装在一个长柄假体上，此长柄是轴向插入股骨髓腔。很多骨科医生相继设计了这种假体，在这一领域中两个领导人是 Thompson（1952）和 Moore（1957）。Thompson 设计假体头颈倾斜，适于股骨颈需部分切除者，也适于股骨颈低位骨折不连接、缺血坏死、股骨颈溶解和采用 Judet 假体置换失败者。Moore 设计假体头留有近水平线的假体领（collar），有较长的假体颈，它需用扩大器（broader）来扩大髓腔上段，不会使假体插入后有下沉之虞；它的背侧隆起类似风向标（vane），以防止假体旋转，而它的柄部开窗用以自锁，这些成果为 20 世纪 80 年代后期开创的生物固定（biological fixation）打下了基础。长柄股骨头假体的成功，是由于他们采用了长髓腔内柄假体，这种长柄传送载荷应力沿着骨干生理轴传导，它弱化了剪应力。而剪应力是使 Judet 髋短柄假体和其他类型假体植入失败的主要原因。后人通过改进这类设计，采用骨水泥应用到骨质疏松症和严重骨关节炎病人，而这种设计的内在优点也一直沿用至今。

随着观察时间的延长，人们发现股骨头置换关节成形术的失败与髋臼假体有关，并对髋臼假体进行一系列研究，产生了全髋成形术（total hip arthroplasty）。1938 年 Philip Wiles 首先提出了全髋关节成形术的概念，并采用金属-金属的不锈钢臼杯设计，与抛光良好的不锈钢质股骨头借助一枚假体股骨颈轴向螺栓固定，开创了全髋关节成形术置换术的新纪元。此后，陆续出现的全髋假体有 McKee-Farrar 假体（1951）等。1971 年 Charnley 低摩擦关节成形术（Charnley low-friction arthroplasty）的出现，成为界定现代全髋关节置换的标志。他放弃了 Teflon（聚四氟乙烯），改用具有低磨损特性、人体载荷超过 Teflon 500 ~ 1000 倍的超高分子聚甲基丙烯酸甲酯来制作人工全髋关节，并获得了巨大成功。此后出现全髋假体如 Aufranc-Tumer 系列（Aufranc and Tumer, 1971）、TR-28 全髋、Iowa 全髋（Crowninshield, 1980）、HD-2 全髋（Willan H Harris, 1982），它们都是在吸收前人经验的基础上发展完善起来的。

无骨水泥固定全髋关节成形（cementless total hip arthroplasty）：早期失败的骨水泥



固定全髋关节成形术，首先是在股骨侧，引起很多人认为骨水泥固定假体是“软弱链”（weak link）。促使一些视为骨水泥过敏的学者去寻找对聚乙烯固定假体过敏因素，而试图消除这种过敏因子。英国 Freeman 和意大利的 Bombelli 研制出假体柄表面积大、能满足骨质长入假体金属表面的压配式（press-fit）柄和各种聚乙烯甲酯臼假体。而在美国研究的主要领域是假体的多孔金属表面。其多空表面固定主要由骨生长三维骨小梁网状交错生长固定假体，减少界面松动与失败。近年，在欧洲和北美洲许多国家已经发展髋关节假体固定采用的羟基磷灰石（hydroxylapatite, HA）表面喷涂，使活骨生长在金属表面以去除纤维膜干扰，取得显著效果。AML 全髋（Charles Engh and Dennis Bobyn, 1982）、PCA 全髋（David and Hungerford, 1987）、HGP 系列全髋（Zimmer 公司, 1988）、HA 全髋（1989）等就是在上述理念基础上发展起来的非骨水泥固定全髋关节成形。

（二）人工髋关节假体固定方式的发展

一般按照固定方式分为骨水泥型与非骨水泥型假体。

1. 骨水泥型 此型人工髋关节有 Charnley、Müller、Aufranc-Turner、Matchett-BrownHarris、Amstutz 等类型。这些关节假体柄部上宽下窄，可把与骨水泥交界面的剪应力变为压应力，柄横断面常成长方形，四角为钝角以免切割骨水泥，有的柄有纵沟以防柄部旋转。大部假体有颈托平台，有不同长度及直径的颈部。髋臼杯为超高分子聚乙烯材料，凸面有不同沟槽以利骨水泥固定，杯周边镶有金属定位环。

2. 非骨水泥型 此型为多孔表面人工髋关节，常用的有 AML（anatomic medutfilary locking）、PCA（porous coated anatomic）、H-GP（Harris-Galante prosthesis）、APR（anatomic porous replacement）等类型。假体柄横断面有多种形状，辅以配套工具安装，防止假体旋转。多孔表面均设计在柄上 1/3 段，有的则在此段喷有 HA，以利骨内生长。柄远端的光面，嵌于股骨干中可以起到初期固定的作用。塑料臼杯背面均有金属加强杯。金属杯背面为多孔表面，用螺丝固定于髋臼骨上。也有髋金属杯背面为宽大螺纹，即螺旋臼，可直接旋入髋臼内。

二、人工膝关节假体的发展

广义而言，膝关节成形术（arthroplasty）最初仅指切除病变关节。1831 年 Syme 发表“病变关节的切除”一文，描述了关节切除的一般原则。1860 年 Textor 报道膝关节切除技术，1861 年 Ferguson 报道切除膝关节后形成一个活动的假关节，术后常形成关节强直。为了在一定程度上恢复关节面，于是发展了插入物关节成形术（interpositions arthroplasty），于两侧切骨端插入一层软组织，以期恢复活动并减轻疼痛，这个建议乃 1860 年 Verneil 提出，1883 年他报道以关节囊作为膝关节插入物，至 20 世纪 30 年代，有文献报道使用的插入物有肌肉、筋膜、皮肤、动物膜（如猪膀胱）、脂肪组织，甚至卵巢囊肿壁等。但因关节运动限制和严重关节不稳而告失败，Young 随访满意率仅为 42.7%。1950 年 Kuhns 等以尼龙膜作为插入物，但因材料问题失败率很高。虽然至 1991 年 Murray 尚有插入物应用的报道，但总的结果不满意。



(一) 单髁膝关节假体

1940 年 Campell 以钴铬合金代替股骨远端, 效果不佳。1952 年 Lacherelt、1954 年 Kraft 等利用丙烯假体代替股骨髁, 短期效果较佳。1967 年 Jones 报道了用钴铬合金制作解剖型股骨髁杯状假体, 并用一个髓内茎替代股骨远端, 术后 3~5 年随访结果满意, 但因单独股骨髁替代而破坏胫骨平台。20 世纪 50 年代研制出了钴铬合金胫骨平台假体。1952 年 McKeever 设计假体底面有一直角相交龙骨的胫骨假体。胫骨假体与股骨假体一样会出现假体沉入骨质, 因此促使全膝假体的出现。

(二) 人工全膝假体

1. 轴链型人工膝关节 1947 年 Judet 首先报道轴链型人工膝关节的实验研究, Magnoni 于 1949 年则报道了一例成功病例, 1951 年 Walldius 设计了丙烯酸基树脂轴链型人工膝关节假体, 但因早期出现部件磨损而于 1957 年改用金属合金, 股、胫两部件靠垫圈与锁定螺丝连接固定。人工胫/股骨假体部件都有一个长约 8cm 的髓内茎, 关节活动为 5° 到 90° , 改良后可达 110° 。此种膝关节对后来设计的轴链型膝关节都具有广泛影响。此后出现轴链型人工膝关节还有 Shiers 型、Blauth 型 (1972)、Fa Waldemar Link 型 (1970)、阿图保鲁型、Sheehan 型、GBS 型 (包括 GBS-I、GBS-II、GBS-III)、ENDO 型轴链旋转人工膝、Jones 轴链型、Solution Plus RT 型轴链旋转人工膝、Tillmann 型高密度滑动人工膝等, 并逐渐发展为现代轴链人工膝关节。

2. 非限制性与半限制性表层髁型人工膝

(1) 多中心 (polycentric) 人工膝: 宫斯顿 (Gunston) 型多中心人工膝 (加拿大, 1966): 特点为半限制型, 使用骨胶固定的多中心人工膝所谓多中心 (polycentric) 膝的初衷是模拟生理膝关节多中心旋转功能, 使步态正常, 减小松动率。此型乃由两个半球雪橇状金属 (不锈钢) 人工股髁与两个凹面塑料人工胫骨组成。人工股两侧各有 2 根棒, 插入股骨髓腔固定, 人工胫骨棒的侧面有沟槽。理论上此型能容许股骨有一定程度轴状旋转, 可作单部或理论上此型能容许股骨有一定程度轴状旋转, 可作单部或内、外双部关节置换, 可保留交叉韧带。髌骨可以修整或切除。实际上此型人工膝只有一个固定的半径, 而人类自然股骨髁却有不同半径、不同弯度的多中心。

弗利曼-斯旺逊 (Freemans-Swanson) 型人工膝: 此型亦为非轴链人工膝的先驱之一。1970 年首次在伦敦医院植入, 人工替代股-胫关节表层, 而无两部件间机械连轴。

此后出现的早期多中心非限制性与半限制性表层髁型人工膝还有 Peterson 型多中心人工膝、Crahiolo 型多中心人工膝等。

(2) 几何型人工膝: 1970 年 Mark、Convery 等设计了非轴链性人工膝 Mark I 型, 它是由两个半径为 23.8mm 分开的半球状人工股骨髁借 Vitallium 合金制成的横杆连接起来, 并逐渐发展为 Mark-II、Mark-III 和 Mark-IV 型。几何型人工膝还包括 UCI 型人工膝。

(3) 新型: 以后交叉韧带保留、切除或替代分类的新型表层髁型人工膝。除能保留后交叉韧带外尚能保留前交叉韧带的人工膝关节有: Cloutier 型、ES-Modell 型、双髁人工膝、ESKA、Geoland Evolution、GT-雪橇型、LCS 型、牛津半月板型、PCF Modular (保留后交叉型)、PFC Modular SIGMA、SKI 人工膝、Foundation 型、F/S 型人工膝、



Gemini 型、Genesis 型、APS 型等等。

保留后交叉型人工膝的特点是人工股髁间及人工胫平台留有适当间隙。塑料平台可为一整块或分为左右两块（如 AGC 型）。但前交叉韧带不予保留似已成为多数作者的共识。主张保持后交叉韧带的理由是保持膝的自体感受功能，以利反射性控制膝关节的位置与活动；保持人工股生理向后“滚滑”以模拟生理运动学机制，从而减轻植入物-骨胶骨界面的剪应力负荷，并有利伸肌力臂。其优点表现在步态方面，如在不平的地面上行走或爬梯功能，尤其是下梯较为明显。保留后又型设计的发展过程还包括手术机械方面，如髓内、外轴向定位器。

随着进一步研究，人们发现后交叉韧带使人工股“滚后”的理论可能有被过度强调之弊。因后交叉韧带紧缩可致病态“滚后”增加，使塑料盘背侧部磨损加剧，人工胫因前缘抬起有松动危险。此时则要求作技术难度较高的所谓“有限量后交叉延长术”；而后交叉韧带太松，尤其人工股/胫匹配程度低者，可出现人工股异常向前滑动，并增加磨损。全髁型（TCP total condylar）人工膝可切除后交叉韧带，但随后又发现全髁型人工膝有屈曲限制及前、后不稳定可能，遂有后交叉替代（或后方稳定型）型的设计，它既提高前、后稳定性，又能保证人工股的“滚后”，从而改善屈曲及股四头肌的力矩。

3. 髁后人工膝 髁后人工膝的发展是因髁骨不置换所产生的问题而发展起来的，但是髁骨置换后所出现的问题却将手术医生置于两难的境地。

人工股/胫植入后，髁骨滑行于人工股骨假体前方，髁骨与不匹配的金属的摩擦可造成髁骨显著损害。Insall、Blauth 等认为不作髁后置换可能出现髁后关节点状负荷。20 世纪 50 年代开始有人用钴铬合金（Vitallium 金属杯）尝试髁后置换。20 世纪 70 年代开始应用塑料作髁后替代，1971 年 Hauslik 报道了 46 例植入 McKeever 髁后替代物。1986 年后金属底座人工髁假体多被全塑料人工髁所替代。髁后假体类型繁多，如：AGC 型、AGC II 型解剖型人工髁、APC 型、Blauth 型轴链人工膝、Cedior™ 型人工髁等。

4. 单（半）部人工膝 单（半）部是指一侧膝关节内或外部的股骨与胫骨同时作置换，它是由单髁置换发展而来的。

1969 年 Engelbrecht 按解剖股骨髁形状制成非限制性多中心雪橇单（半）部人工膝，1981 年改良为 ENDO 型人工膝。1972 年 Marnor 设计的单（半）部多中心人工膝，其人工胫骨假体按 McIntosh 原则有不同的厚度、宽度可供选择，用于纠正内、外翻畸形。单（半）部人工膝很多，如：Allegretto™ 单（半）部雪橇人工膝、Duracon 单（半）部人工膝、ENDO-Model 单（半）部人工膝、ESKA 单（半）部人工膝等。

5. 替换人工膝 替换人工膝多用于翻修替换的人工膝，其特点为部件可互换性、稳定性强，并配有各种延长茎、增厚片，但几何结构与标准型相同。如：AGC 可互换型人工膝、CKS 替换型人工膝、Duracon 可互换型人工膝、ESKA 可互换型人工膝、Foudation 替换型人工膝、F/S 替换型人工膝、Gemini 替换型人工膝、Genesis 替换型人工膝等等。

三、人工肩关节假体的发展

1893 年，法国医师 Pean 采用由铂和橡胶制成的假体，成功地为一位肩关节结核性



关节炎患者施行了世界上首例全肩关节置换术。在奇迹般地改善了患者肩关节疼痛和功能近两年后，终因难以控制的结核感染复发而不得不将假体取出。1953年，Neer报道了采用其自行设计、由钽金属制成的人工肱骨头治疗肱骨近端粉碎骨折，取得了满意的效果，揭开了肩关节置换的新篇章。

随着对人工肩的不断认识和手术技术的成熟与发展，Neer逐渐将肩关节置换术用于治疗肩关节的创伤性、退行性及关节炎等病变。由于20世纪60年代高分子聚乙烯等生物材料的发展以及一部分肩关节病变患者因肩盂破坏严重而不适合单纯的人工肱骨头置换等因素，Neer在原来人工肱骨头置换的基础上，采用高分子聚乙烯制成肩盂假体，发展了表面置换型全肩关节置换术并应用于临床。

除了Neer的杰出工作外，还有一些学者早期亦致力于尝试运用人工关节治疗一些肩关节疾病。1951年，Krueger报道采用钽金属定制的假体置换治疗肱骨近端骨坏死。1952年，Richard、Judet和Rene等人报道了一组使用丙烯酸材料制成的人工肩置换肱骨近端的病例。

随着人工肱骨头置换术运用指征的不断发展，许多学者发现单纯人工肱骨头置换并不能理想解决肱骨头和肩盂两侧关节面均有破坏的一些肩关节病变，如：盂肱关节的骨关节炎、类风湿关节炎、肩袖撕裂关节病等，于是促成了全肩关节置换术的发展。70年代初期，Neer在其发展的人工肱骨头的基础上，加上一个用高分子聚乙烯制成的肩盂假体，开发了Neer型全肩关节假体。St Georg和Bechtol仿制Neer假体亦形成了各自的全肩关节假体系列。同期还涌现了许多“球窝结构”的全肩假体，这些假体的共同设计理念是希望复杂的假体结构能最大程度地替代肩袖和肩关节囊的稳定功能。这类假体主要包括：Wheble-Skorecki、Zippel、Bickel、Stanmore、Liverpool、Kolbel、Reeves和Fenlin等。但由于这些全肩关节假体均为固定支轴或球窝相系结构的高限制性假体，术后恢复不良的肩关节功能和大量早期假体松动、断裂等并发症，使得许多学者致力于改进和创新全肩关节假体的设计。

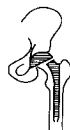
（一）人工肱骨头假体

单纯的人工肱骨头按形状和制作材料分为四种类型：①单极金属肱骨头；②双极金属肱骨头；③金属杯；④塑料肱骨头。其中单极金属肱骨头、双极金属肱骨头是目前使用最广泛的为前两种假体。

单极金属肱骨头的代表是Neer I假体。早期这类假体的上缘较平坦，基本形状接近正常的肱骨头，假体上高出的嵴可对抗旋转，柄长足以分布骨与假体界面所承受的应力。1973年，这类假体被改良成Neer II型假体，即：原肱骨头上部的平坦结构被改良成圆形，肱骨头半径为44mm，相当于正常人肱骨头半径的平均值。此型假体目前已成为全肩关节置换术的组成部分，配以肩盂假体可行全肩关节置换术。

双极金属肱骨头是单极金属肱骨头的发展，其优点是提供新的关节面，使肱骨头与肩盂的接触点居于盂肱关节的中心并防止肩峰和肱骨大结节撞击。此外，双极活动还可增加肩关节活动度，减少应力集中，因此稳定性好，并发症低。除普通使用外，还可用于全肩关节置换术后的翻修术。

金属杯成形术是借鉴髋关节钽杯成形术发展起来的半肩关节置换术。由于临床使用



不多,优缺点不很清楚。但骨质疏松和肱骨头严重变形的患者不适用这种假体。塑料肱骨头曾在欧洲有限使用十余年,这种假体的粘弹性与骨相似,理论上假体与骨间应力被降低到最低程度。临床早期疗效亦还满意,但因假体本身的强度不够,术后肩关节活动度和力量均不理想,故大多学者不主张使用。

(二) 全肩关节假体

全肩关节假体有三种类型:非限制性(解剖型)、半限制性(孟杯型)和限制性(球窝型)假体。

非限制性假体的基本设计 requirements 是模拟正常孟肱关节的解剖和生物力学,重建肩关节活动时孟肱关节间应力和剪切力的转换与平衡。所以肱骨头假体关节面的半径小于肩孟假体弧形关节面的半径,使两者形成关节后不能完全吻合,肩孟对肱骨头的限制作用极小,能最大程度地恢复肩关节活动度至近乎正常范围,但也增加了术后肩关节不稳定的危险性。这就对孟肱关节周围软组织条件、肱骨近端和肩胛骨孟骨质以及骨结构畸形程度有较高要求。因此,下列这些情况不适宜选用非限制性假体:①肱骨头和肩胛孟两侧严重骨缺损。②不可修复的肩袖功能障碍。③三角肌肌力差。④伴有慢性肩关节不稳定导致的肩关节囊及周围韧带松弛。非限制性全肩关节假体有可调节式和非调节式两种,目前最常使用的是可调节式(modular)假体。

半限制性全肩关节假体与非限制性假体的主要区别在于肩孟假体多一圈“边罩”(hood),使肩孟关节面呈“杯型”以加深肩孟的深度,加强对肱骨头的包裹限制,防止冈上肌不可修补性撕裂的患者发生术后肱骨头假体向上半脱位。由于肩孟假体并未完全包裹肱骨头,所以没有完全限制孟肱关节的活动。

限制性全肩关节假体是在认为孟肱关节的破坏是因肩袖退变、撕裂产生孟肱关节不稳定所致这一理论上发展起来的。这种对肩关节生物力学的片面认识,导致了各种既要置换孟肱关节,又要代替功能不良的肩袖组织的限制性假体的产生。因此种假体大多为固定支点(fix-fulcrum)或半支点(semifulcrum)的球窝结构,其基本设计思想是模仿全髋关节结构性稳定原理,所以不符合肩关节的解剖特点,显著改变了肩关节正常的生物力学特征,不但限制了术后肩关节活动度和功能恢复,还导致了相当高的假体断裂、松动、机械性撞击和假体周围骨折等并发症的发生。现在,这类假体仅限于用作挽救性手术和肿瘤患者。

第二节 人工关节假体材料的发展

人工关节假体最早使用的材料较为原始,如筋膜、皮肤、猪膀胱、金箔、玻璃、象牙等,但由于这些材料具有耐磨性、惰性、稳定性差等特点很快就被金属材料所替代。随着人工关节假体设计理念的改进,人工关节的材料很快就发展为金属与非金属材料两大类。

1. 金属材料的性能特点 金属应有高疲劳极限屈服强度、极限张力强度和低弹性模量,并应有良好的耐磨蚀和耐磨损强度,无磁性、无毒、无致癌性。金属材料又可分为铁基(不锈钢)、钛基(钛及钛合金)和钴基(钴铬、钴镍合金、钴铬镍)三类。