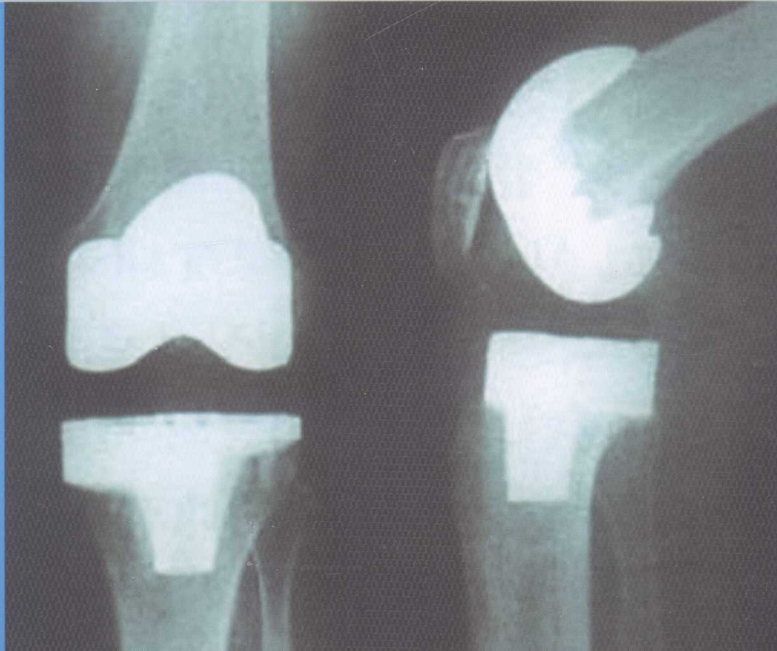
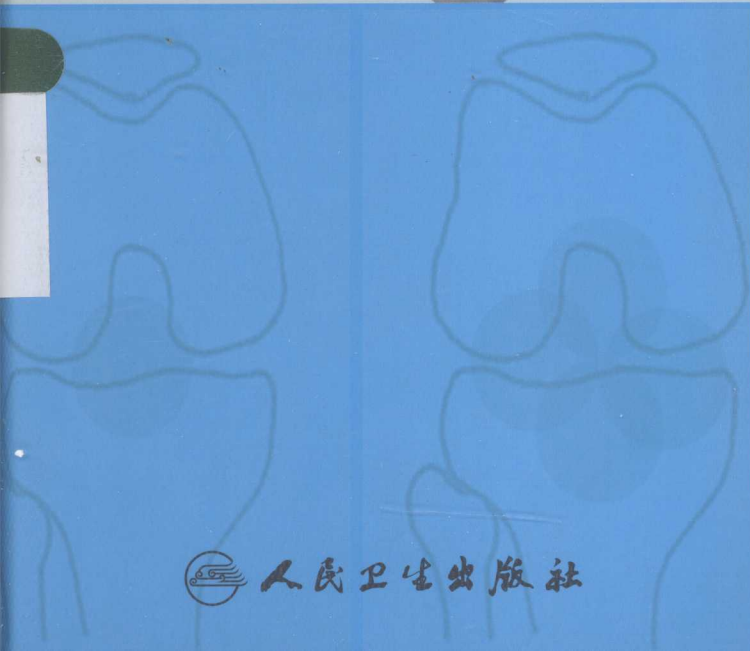



# 人工膝关节置换技巧

主编 于建华 李晓辉



 人民卫生出版社

014040766

R687.4  
04

# 人工膝关节置换技巧

主编 于建华 李晓辉  
副主编 廉永云 贾健



## 编写人员 (按姓氏笔画排序)

- 于建华 天津市天津医院
- 于大淼 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 王鲲鹏 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 亓云龙 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 刘雪峰 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 李红喜 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 李晓辉 天津市天津医院
- 杨国跃 天津市第三中心医院
- 吴立新 河北省隆化县医院
- 周勇 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 贾健 天津市天津医院
- 逯代锋 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 曹沛宏 天津市天津医院
- 程相国 上海市第六人民医院
- 董锋 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- 廉永云 哈尔滨医科大学 附属第四医院
- Dae-Kyung Bae 韩国庆熙大学 附属庆熙医院

人民卫生出版社



北航 C1728135

R687.4

04

图书在版编目(CIP)数据

人工膝关节置换技巧 / 于建华, 李晓辉主编. —北京: 人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18594-3

I. ①人… II. ①于…②李… III. ①人工关节—膝关节—移植术(医学) IV. ①R687.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 036362 号

人卫社官网 [www.pmph.com](http://www.pmph.com) 出版物查询, 在线购书  
人卫医学网 [www.ipmph.com](http://www.ipmph.com) 医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

人工膝关节置换技巧

主 编: 于建华 李晓辉

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京顶佳世纪印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 18

字 数: 558 千字

版 次: 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

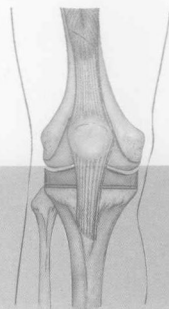
标准书号: ISBN 978-7-117-18594-3/R · 18595

定 价: 138.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

# 序



人工膝关节置换是 20 世纪骨科领域最重要的成就和发展标志之一，已成为治疗膝关节晚期病残、重建关节功能和改善患者生活质量的重要方法。近年来，随着新技术、新观念不断更新，计算机导航和微创手术的推广，人工膝关节置换技术得到了快速、健康的发展。但我们也必须清楚，我国人工膝关节置换起步较晚，临床上尚有许多问题亟待解决。而且，我国已经逐步进入人口老龄化社会，对于 13 亿人口的大国来说，需要进行人工膝关节置换的潜在人数与日俱增。然而，我国目前的整体关节置换技术水平还明显滞后于治疗的需求。因此普及膝关节置换的基础知识和基本技能，任重道远。

《人工膝关节置换技巧》一书，本着实用性和科学性的原则，结合作者实际临床经验，从实用解剖和生物力学入手，从初次置换到翻修，从简单到复杂，环环相扣，逐步深入。对初次膝关节置换、翻修、并发症的处理、假体选择等常见问题的处理技巧进行了深入细致的阐释。重点介绍基本技术和新理念，包括手术操作技巧和特殊注意事项。并详细介绍了最新导航辅助膝关节置换技巧、微创膝关节置换技巧、髌股关节置换技巧等内容；对髌骨是否置换问题、是否保留后叉韧带、旋转平台及固定平台等学术争议问题进行了客观评述。本书最具特色的部分为：对“临床路径”这一新的科学管理模式进行了初步阐述，从我国现有医疗现状出发，结合天津医院和关节外科中心多年来进行膝关节置换的临床实际，以实现规范医疗行为、提高工作效率、降低医疗成本的目标，总结出了适合我院特点的临床路径实施方案，具有一定的参考价值。相信本书的出版能帮助年轻的骨科医生提高对膝关节置换基本技能的理解和实际动手能力。

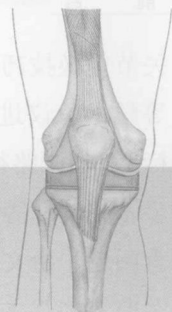
本书的编写是集体智慧的结晶，内容丰富，资料翔实，科学性和实用性强，是一本很有价值的参考书。

我十分愿意为本书作序，并希望该书的出版能给广大读者带来方便。同时，在本书即将出版之际，向本书全体作者和出版者表示感谢。

A handwritten signature in black ink, appearing to be '王立华' (Wang Lihua), written in a cursive style.

2013 年 7 月于天津

# 前 言



编写《人工膝关节置换技巧》一书，是我多年愿望。我很珍惜这次机会。本书详细记录了作者多年来从事膝关节置换的心得和体会，有成功的些许经验，也有失败的沉痛教训。我们愿意毫不保留地呈现给大家。

人工膝关节置换是目前治疗膝关节晚期病残、重建关节功能及改善患者生活质量的重要手段。随着材料学、生物力学、计算机导航和微创手术等新技术和新理念的不断更新，膝关节假体设计和置换技术得到了快速、健康发展。与过去相比，人工膝关节假体的使用寿命有了极大提高。我国膝关节置换起步较晚，尽管在广大骨科前辈的共同努力下，取得了许多成功的经验，人工膝关节技术也日趋成熟。然而，再好的关节也会因为松动、感染、骨折、骨缺损等问题，导致关节置换的失败。因此，如何延长假体的使用寿命，如何减少失败和并发症的发生，是摆在广大同行面前的严峻问题。

人工膝关节置换的目标在于使患者重新获得一个无痛、功能良好、耐用、长期存活的膝关节，从而根本改善患者的生活质量。要实现这一目标，除了材料和设计因素外，精湛的手术技术是实现这一目标必要前提。要掌握这门技术，不仅需要构成手术环节的科学基础有深刻的理解，而且还需要掌握临床决定和手术的细微判别，使之成为一种艺术。

每一个初学者，在开始进行膝关节置换时都会遇到这样或那样的问题。对于不同的患者，是否需要置换髌骨、是否需要保留后叉韧带、是选择使用旋转衬垫还是固定衬垫等，还不能得心应手。而且对患者手术后出现的一些问题并不清楚具体原因是什么。如：有的患者术后上下楼无力，术者如果没有意识到这可能与屈曲间隙过大或者外旋不稳等有关，那么在术中就不会重视屈伸间隙平衡技术，就不会注意保护腓肌腱。还有的患者术后屈膝功能不良，也不要一味地把责任归于患者不加强功能锻炼的原因上，是否分析这种现象可能是由于术后疼痛的影响，也可能是由于髌骨轨迹异常、假体摆放角度不良、关节线过高或过低等问题所致。手术医生是否对常用的假体类型有深入的理解；对保留后叉韧带和不保留后叉韧带的假体的置换技巧以及旋转衬垫和固定衬垫假体置换特点，是否已经完全掌握；是否严格掌握手术指征。这些问题关乎手术的成败。可见，手术技术是决定手术效果和假体使用寿命的前提。如果一名医生不严格掌握手术适应证，对不该进行手术的患者，盲目进行膝关节置换；不掌握手术原则；在假体的选择方面不规范；那么不可能获得满意的临床效果，甚至给患者带来灾难性的后果。如果不重视随访，对患者术后出现的异常情况不认真分析，不掌握统一的功能评价和 X 线评估方法，那么又如何判断人工关节术后的疗效，如何进行交流。

本书重点介绍人工膝关节初次置换和翻修的手术技巧，本着实用性和科学性的原则，结合作者实际临床经验，从实用解剖和生物力学入手，从初次置换到翻修，从简单到复杂，环环相扣，逐步深入。对初次膝关节置换、翻修、并发症的处理、假体选择等常见问题的处理技巧进行了深入、细致的阐释。重点介绍基本技术和新理念，包括手术操作技巧和特殊注意事项。并详细介绍了最新导航辅助膝关节置换技巧、微创膝

关节置换技巧、髌股关节置换技巧等内容；对髌骨是否置换问题、是否保留后叉韧带、旋转平台及固定平台等学术争议进行客观评述；结合我国医疗现状，为实现规范医疗行为，提高工作效率，降低医疗成本的目标，对临床路径这一新的科学管理模式进行了初步探讨。对临床上常遇到的涉及膝关节置换的相关疾病和手术并发症等情况，按国际公认的方法标准进行分型和分期，制定合理的治疗方案。编写过程中，我们通过查阅近千份文献的全文，结合临床实践，包括我们的经验、教训和体会。旨在帮助年轻的骨科医生提高对膝关节置换基本技能的理解和实际动手能力。书中精选了 500 余幅插图，图解内容翔实、直观、易懂，以便读者更好地理解文字内容，使图书尽量做到图文并茂。希望本书的出版能供临床医师借鉴选用。

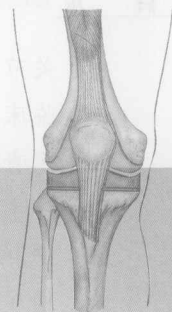
本书适合骨科，特别是从事关节外科的临床医师、研究生、医学生、基层医院医生以及从事关节疾病研究的专业人员参阅。希望我们的工作能给广大读者带来方便。

限于作者水平和阅读的局限性，在编写中难免会出现一些纰漏和错误，恳请广大读者批评指正。

于建华 李晓辉

2013 年 7 月于天津

# 目 录



<b>第一章 人工膝关节应用解剖及生物力学</b> .....	1
<b>第一节 膝关节应用解剖</b> .....	1
一、骨性结构.....	1
二、膝关节浅层解剖.....	2
三、膝关节周围神经支配.....	2
四、伸膝装置.....	3
五、膝关节内侧解剖.....	3
六、膝关节外侧解剖.....	5
七、膝关节后部解剖.....	5
八、膝关节内部稳定结构.....	5
<b>第二节 膝关节生物力学</b> .....	7
一、膝关节的载荷.....	7
二、膝关节运动模式.....	8
三、下肢对线.....	10
四、膝关节力学特点.....	13
五、膝关节的力学稳定.....	14
六、人工膝关节假体设计的生物力学.....	15
七、全膝关节置换术后生物力学特点.....	20
<b>第二章 手术适应证和禁忌证</b> .....	23
<b>第一节 手术适应证</b> .....	23
一、三间室膝关节置换.....	23
二、单间室膝关节置换(单髁置换).....	24
三、髌股关节置换.....	24
四、双膝关节同时置换术.....	24
<b>第二节 手术禁忌证</b> .....	24
一、绝对禁忌证.....	24
二、相对禁忌证.....	25
<b>第三节 影响术式选择的相关因素</b> .....	25

一、关节炎的范围和程度	25
二、临床症状和体征	25
三、患者期望值	26
四、手术时年龄	26
五、肥胖	26
六、糖尿病	26
七、骨坏死	26
八、胫骨平台高位截骨术后	26
第四节 特殊疾病患者关节置换特点	27
一、Charcot 关节	27
二、膝关节强直	27
三、末梢血运障碍	27
<b>第三章 膝关节置换临床路径</b>	<b>28</b>
第一节 概述	28
一、历史起源	28
二、应用现状	29
三、临床路径的意义	29
四、膝关节置换临床路径的可行性	29
第二节 膝关节置换临床路径实施方案	30
一、临床路径的准入标准	30
二、临床路径的退出标准	30
三、临床路径的实施	30
四、临床路径的住院流程	30
五、变异及原因分析	34
六、效果评估	34
<b>第四章 手术准备</b>	<b>36</b>
第一节 术前评估	36
一、患者心理状况评估	36
二、手术耐受性评估	37
三、体格检查	37
四、影像学评估	37
第二节 术前计划	39
一、下肢对线	39
二、截骨角度的确定	40
三、模板测量	41
四、制定手术计划	42
第三节 膝关节置换的评分系统	43



一、功能评估	43
二、X线评估	47
第四节 假体类型的选择	50
一、CR与PS假体	51
二、活动衬垫与固定衬垫	51
三、高屈曲假体	52
四、限制性假体	53
<b>第五章 人工全膝关节置换术手术入路</b>	<b>54</b>
第一节 皮肤切口	54
一、皮肤切口类型	54
二、浅层软组织分离	54
三、特殊情况皮肤切口显露	55
第二节 关节囊切开	56
一、常规入路	56
二、扩大入路	59
<b>第六章 初次全膝关节置换术手术技巧</b>	<b>62</b>
第一节 基本技术	62
一、间隙平衡技术	62
二、等量切骨技术	63
三、改良间隙平衡技术	65
第二节 截骨原则及手术器械的正确使用	66
一、截骨原则	67
二、手术工具的使用	68
三、骨切割工具的使用	70
第三节 TKA显露技巧	71
一、常规手术入路	71
二、标准显露技巧	72
三、强直膝的显露技巧	72
第四节 截骨技巧及假体的安放位置	73
一、截骨顺序	73
二、截骨技巧	73
第五节 软组织平衡技巧	79
一、术前膝关节畸形和韧带的评估	79
二、畸形种类和软组织松解	79
三、屈伸间隙平衡技术	83
第六节 髌骨轨迹的评估及髌外侧支持带的松解	85
一、髌骨轨迹的评估	85

二、髌骨轨迹异常的处理原则	85
三、髌外侧支持带松解术	86
第七节 骨缺损的处理技巧	87
一、骨缺损的形成原因	87
二、骨缺损的评估	88
三、骨缺损的分类	88
四、骨缺损的处理原则和技巧	90
第八节 假体的固定方式	99
一、骨水泥型人工膝关节	99
二、非骨水泥型膝关节	99
三、混合型人工膝关节	100
第九节 膝关节内翻畸形的置换技巧	100
一、病因及分类	100
二、置换技巧	102
第十节 膝关节严重屈曲畸形的置换技巧	106
一、病因	106
二、病理学基础	106
三、膝关节屈曲畸形 TKA 基本原则	107
四、屈曲畸形矫正步骤及假体的选择	107
五、术前准备	107
六、TKA 操作技巧	108
七、术后康复处理	109
八、并发症	109
第十一节 不稳定性膝关节的置换技巧	109
一、对称性不稳	110
二、非对称性不稳	110
第十二节 膝关节外翻畸形的置换技巧	112
一、外翻畸形的病因及分类	112
二、术前计划	113
三、手术技巧	114
四、小结	121
第十三节 膝关节强直的置换技巧	121
一、病因和分类	121
二、手术指征	122
三、手术操作要点	122
第十四节 特殊疾病全膝关节置换技巧	124
一、类风湿关节炎全膝关节置换技巧	124
二、强直性脊柱炎膝关节置换技巧	126

三、骨坏死膝关节置换技巧	126
四、血友病性膝关节骨关节炎的膝关节置换技巧	127
五、大骨节病的膝关节置换技巧	130
六、神经源性关节膝关节置换技巧	134
七、胫骨高位截骨术后膝关节置换技巧	135
八、髌骨切除术后的全膝关节置换技巧	138
<b>第七章 围术期管理及术后康复</b>	<b>141</b>
<b>第一节 围术期管理</b>	<b>141</b>
一、无菌原则	141
二、止血带的应用	142
三、术后引流管的合理使用	143
四、术后感染的预防	143
五、深静脉血栓及肺动脉栓塞的处理	145
<b>第二节 术后康复训练</b>	<b>148</b>
一、常用康复治疗的方法	148
二、TKA 术后康复流程	150
<b>第八章 术后并发症预防及处理</b>	<b>153</b>
<b>第一节 术后疼痛</b>	<b>153</b>
一、关节内因素	153
二、关节外因素	154
三、其他原因	154
<b>第二节 切口愈合不良</b>	<b>154</b>
一、危险因素	154
二、处理技巧	155
<b>第三节 假体松动</b>	<b>156</b>
<b>第四节 感染</b>	<b>158</b>
一、危险因素	158
二、处理技巧	159
三、抗生素的应用	161
<b>第五节 假体周围骨折</b>	<b>162</b>
一、股骨假体周围骨折	162
二、胫骨假体周围骨折	166
三、髌骨骨折	169
<b>第六节 伸膝装置并发症</b>	<b>170</b>
一、髌骨不稳	170
二、伸膝结构断裂	172
<b>第七节 膝关节不稳</b>	<b>174</b>

一、伸膝不稳	175
二、屈膝不稳	175
三、侧方不稳	175
第八节 膝关节功能不良	176
一、膝关节僵直	176
二、膝关节活动受限	177
第九节 腓总神经损伤	178
一、原因分析	178
二、处理原则	178
<b>第九章 不同类型膝关节假体置换技巧</b>	<b>181</b>
第一节 CR 假体置换手术技巧	182
一、优势及不足	182
二、手术技术	182
第二节 PS 假体置换手术技巧	183
一、PS 假体的优势及不足	183
二、手术技术	184
第三节 活动衬垫膝关节假体置换技巧	186
一、类型及设计	186
二、手术技术	187
三、术后并发症及预防	188
四、活动衬垫的更换	188
<b>第十章 人工膝关节翻修技巧</b>	<b>190</b>
第一节 膝关节置换术后失败的原因	190
一、患者因素	190
二、外伤	190
三、手术技术因素	190
四、假体设计因素	191
五、材料的磨损	191
六、骨溶解	191
七、感染因素	191
第二节 翻修技巧	191
一、手术适应证	191
二、术前评估和手术计划	192
三、手术入路	193
四、假体的取出	194
五、膝关节重建	195
六、骨缺损的处理	197

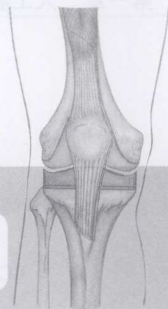
七、髓内延长柄的应用	197
八、软组织平衡	198
九、髌骨轨迹	198
十、髌骨翻修	198
第三节 膝关节翻修术中骨缺损的处理技巧	199
一、TKA 术后骨丢失的形成机制	199
二、骨缺损的评估和处理原则	199
三、骨缺损的修复方法	201
四、假体类型的选择	206
五、髓内延长柄的应用	206
六、小结	207
<b>第十一章 微创人工全膝关节置换技巧</b>	<b>209</b>
第一节 MIS TKA 特点	209
第二节 手术适应证及禁忌证	209
一、手术适应证	210
二、手术禁忌证	210
第三节 MIS-TKA 手术入路	210
一、Mini- 入路	210
二、QS 入路	211
第四节 手术技巧	212
一、Mini- 入路	212
二、QS 入路	215
第五节 不足与展望	219
<b>第十二章 导航辅助全膝关节置换技术</b>	<b>221</b>
第一节 分类及特点	221
第二节 导航工作原理	222
一、注册	222
二、术中导航及实时监控	222
三、手术结果评估	222
第三节 适应证及禁忌证	223
第四节 术前准备	223
一、常规准备及术前计划初步制定	223
二、了解导航系统的特点和操作要求	223
三、经过严格培训	223
第五节 操作技巧	223
第六节 导航相关并发症	228
第七节 应用现状及进展	228

一、计算机辅助导航的优势	228
二、不足与展望	229
<b>第十三章 单髁人工膝关节置换技巧</b>	231
第一节 手术适应证和禁忌证	231
第二节 手术入路选择	232
一、常规入路	232
二、微创入路	232
第三节 操作技巧	232
<b>第十四章 髌股关节置换技巧</b>	236
第一节 历史回顾	236
第二节 假体设计特点	238
一、矢状面的曲率半径	238
二、前翼宽度	238
三、滑车构件向近侧延展程度	239
四、间插式设计和镶嵌式设计	239
第三节 手术适应证和禁忌证	239
一、手术适应证	240
二、手术禁忌证	240
第四节 术前临床评估	241
一、病史	241
二、查体	241
三、术前影像评价	241
第五节 髌股关节置换手术技巧	242
一、手术基本原则	242
二、手术步骤	243
三、术中注意事项	246
四、术后处理	247
第六节 术后并发症及防治	247
一、早期并发症	247
二、晚期并发症	248
第七节 总结	248
<b>第十五章 人工膝关节历史演进及设计</b>	250
第一节 人工膝关节的发展历史	250
第二节 人工膝关节材料	254
一、金属材料	254
二、高分子材料	254

三、膝关节假体的磨损·····	255
第三节 人工膝关节假体类型·····	255
一、膝关节假体的设计理念·····	255
二、人工膝关节假体的类型·····	257

# 第一章

## 人工膝关节应用解剖及生物力学



### 第一节 膝关节应用解剖

膝关节是人体最大、最复杂、功能要求最高的关节，由股骨远端、胫骨近端、髌骨以及附着其上的韧带、关节囊和半月板等结构组成。膝关节主要功能是伸屈活动，在其伸侧及屈侧都有强大的肌肉。除屈伸活动外，在膝关节半屈或屈曲 $90^\circ$ 时，尚能做内外旋转运动，在膝伸直直到 $10^\circ \sim 15^\circ$ 时，股骨在胫骨上又产生一定程度的内旋运动，使膝关节的运动多轴化。人工膝关节置换要求必须熟练掌握膝关节的应用解剖，膝关节内侧、外侧、内部等结构共同构成膝关节功能的基础，认真学习掌握膝关节的解剖是人工膝关节置换成功与否的关键。

#### 一、骨性结构

骨性膝关节由股骨远端、胫骨近端和髌骨共同组成。其中股骨内外髌与胫骨内、外侧平台分别组成内、外侧胫股关节。髌骨与股骨滑车组成髌股关节。关节周围的骨性结构表面不光滑，存在很多突起，是韧带、关节囊和肌腱起止点(图 1-1-1~图 1-1-4)。

股骨远端的前部称为滑车，其中央为滑车切迹。滑车切迹向下后延伸为髁间切迹(inter-condylar notch, ICN); 向前上延伸止于滑车上隐窝。股骨远端的后部为股骨髌，由 ICN 分为股骨内髌和股骨外髌，分别与内、外滑车相延续，构成凸起的股骨关节面。从侧面观，股骨外髌弧度大于内髌。外髌较内髌更突前，而内髌比外髌更加向后延伸。

参与构成膝关节的胫骨平台关节面在冠状面上存在约 $3^\circ$ 内倾。在矢状面上存在约 $6^\circ$ 后倾。胫骨平台中央为一前一后两个髁间棘，是半月板和交叉韧带的附着部。外侧胫骨关节面的前 $1/3$ 部为一逐渐上升的凹面，而后 $2/3$ 则呈逐渐下降的凹面；内侧

胫骨关节面则呈一种盘状凹陷。凸起的股骨关节面和凹陷的胫骨关节面彼此吻合，使膝关节得以在矢状面上做伸屈活动；然而外侧胫骨关节面的特征性

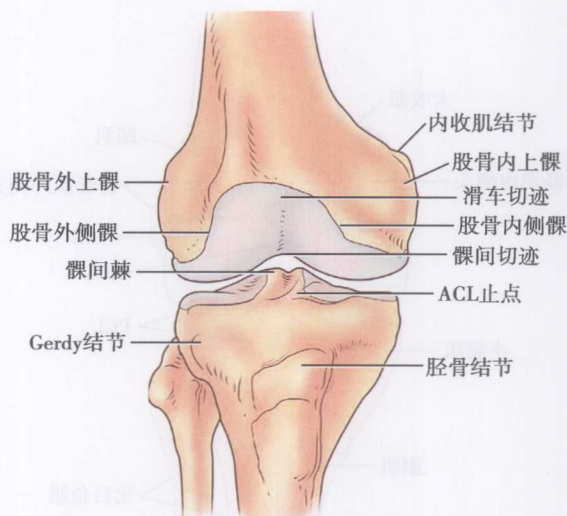


图 1-1-1 骨性膝关节正面表面解剖

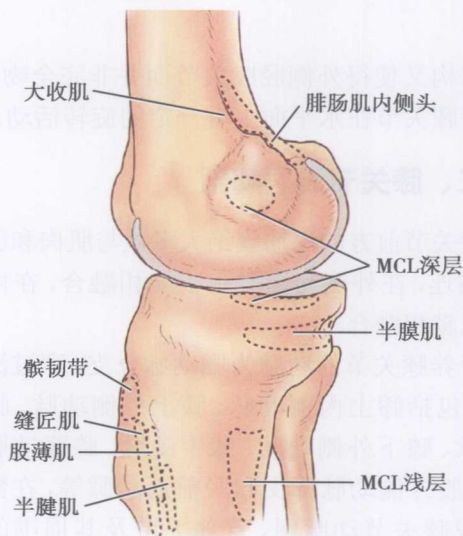


图 1-1-2 骨性膝关节内侧面表面解剖



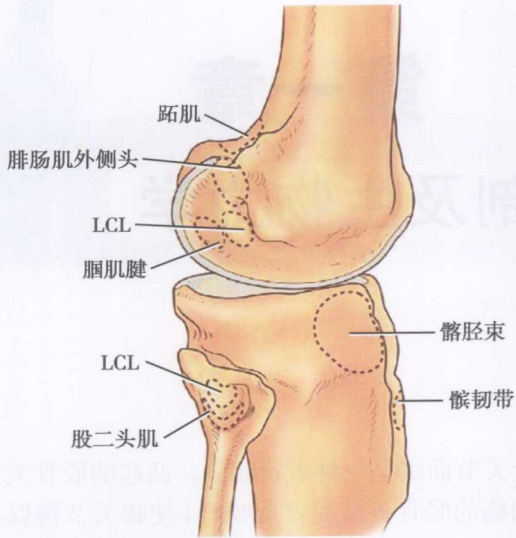


图 1-1-3 骨性膝关节外侧面表面解剖

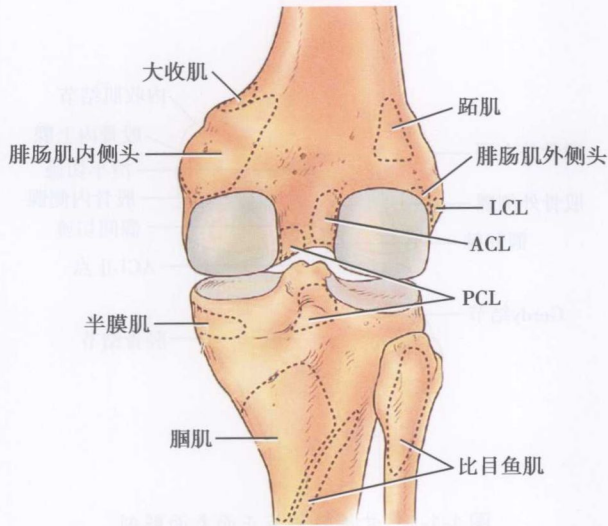


图 1-1-4 骨性膝关节后面表面解剖

凹陷结构又使得外侧胫股关节面并非完全吻合，从而允许膝关节在水平面上有一定的旋转活动。

## 二、膝关节浅层解剖

膝关节前方的深筋膜绝大多数与肌肉和肌腱紧密相粘连，在外侧与髌胫束下端相融合，在内侧与缝匠肌腱相融合。

营养膝关节的动脉为腘动脉分支，穿过深筋膜浅出，包括膝上内侧动脉、膝上外侧动脉、膝下内侧动脉、膝下外侧动脉、膝中动脉、膝降动脉关节支、旋股外侧动脉降支和胫前返动脉等，在髌骨周围组成膝关节动脉网，营养关节及其周围的肌肉（图 1-1-5）。

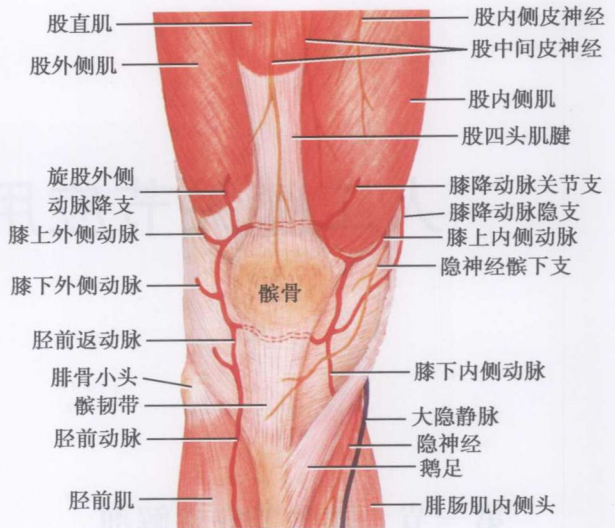


图 1-1-5 髌骨周围动脉网

皮下的浅筋膜即脂肪层，位于深筋膜浅面。皮肤与髌骨之间的浅筋膜层称为髌前皮下囊，此囊被纤维隔分成数个小囊，其功能为在髌骨与皮肤间滑动时承载压力（图 1-1-6）。

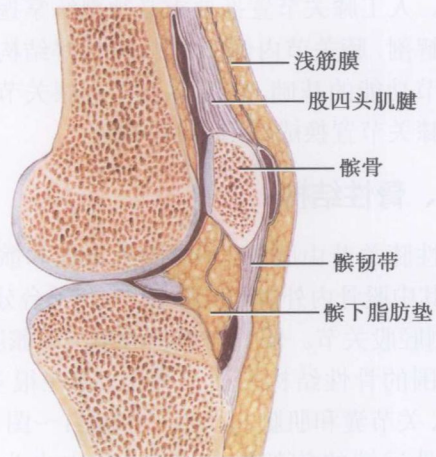


图 1-1-6 皮下浅筋膜

## 三、膝关节周围神经支配

股内侧皮神经、股中间皮神经、股外侧皮神经及隐神经髌下支共同形成髌丛（图 1-1-7）。其中隐神经自缝匠肌与股薄肌腱之间穿深筋膜，在出深筋膜前发出髌下支，其大小差异较大，膝关节髌内侧显露时很容易损伤，引起术后早期皮肤感觉缺失或局部麻木。但由于髌丛不同分支分布重叠，这种感觉功能障碍很少为永久性的。