

积水潭医院运动损伤教程系列

后交叉韧带与 后外复合体损伤

Posterior Cruciate Ligament and
Posterolateral Corner Injury

主编 冯华 张辉



积水潭医院运动损伤教程系列

后交叉韧带与 后外复合体损伤

Posterior Cruciate Ligament and
Posterolateral Corner Injury

本书从临床实用的解剖和生物力学出发，系统阐述了后交叉韧带与后外复合体损伤的临床诊断和治疗，突出了病损的多元化特征，全面论述了影响疗效的骨性因素和软组织因素、技术因素和生物学因素、手术因素和康复因素等等。提出了针对不同类型的病损，进行个体化识别、评估以及恰如其分的治疗的概念。本书详细介绍了后交叉韧带和后外复合体相关的手术技术，并配有大量插图以突出基本临床诊断和评估，力图将理论和临床经验（成功范例和失败病例）相结合，突出实用性。

本书可供骨科运动损伤与关节镜专科医生、骨科住院医生和专科进修医生使用。并将作为积水潭医院培训进修医生和住院医师的教材。

销售分类 / 骨科学

策划编辑 郝巨为
责任编辑 吴超 郝巨为
封面设计 赵京津
版式设计 陈旻

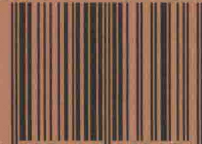
人卫智网
www.ipmph.com
医学教育、学术、考试、健康，
购书智慧智能综合服务平台

人卫官网
www.pmph.com
人卫官方资讯发布平台



关注人卫健康
提升健康素养

ISBN 978-7-117-23357-6



9 787117 233576 >

定价: 188.00 元

积水潭医院运动损伤教程系列

后交叉韧带与后外复合体损伤

Posterior Cruciate Ligament and Posterolateral Corner Injury

主 编 冯 华 张 辉
编 者 冯 华 张 辉 李 旭
李 岳 宋关阳 张 晋
编写秘书 李 悦 刘 颖 张 爽
绘 图 刘国华

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

后交叉韧带与后外复合体损伤/冯华,张辉主编.
—北京:人民卫生出版社,2016
ISBN 978-7-117-23357-6

I. ①后… II. ①冯…②张… III. ①后交叉韧带-
损伤-诊疗 IV. ①R686

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第228457号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

后交叉韧带与后外复合体损伤

主 编:冯 华 张 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
购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830
印 刷:北京盛通印刷股份有限公司
经 销:新华书店
开 本:889×1194 1/16 印张:21
字 数:498千字
版 次:2016年11月第1版 2016年11月第1版第1次印刷
标准书号:ISBN 978-7-117-23357-6/R·23358
定 价:188.00元
打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: 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)



主编简介

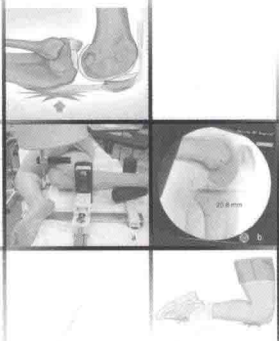
冯华 北京积水潭医院运动损伤科主任医师,北京大学医学部及清华大学医学院兼职教授。膝关节镜及运动创伤专家。2008—2016年奥运会国家队特聘医疗专家,国家体育总局膝关节运动损伤顾问专家。中华医学会运动医疗分会常委,中华医学会骨科分会关节镜学组委员,北京医学会运动医学分会候任主委,北京市骨科协会关节镜学组委员,中国生物医药协会计算机辅助外科学会委员,国际 ISAKOS 会员,欧洲运动医学会 ESSKA 会员,亚-太骨科运动医学协会(APKASS)顾问成员,亚洲关节镜协会(AAC)教育委员会成员, *American Journal of Sports Medicine* 审稿人, *AP-Smart, Joints, Knee Surgery & Related Research* 杂志编委,国内多个骨科杂志编委及审稿人。

目前已在国内、外学术期刊发表专业学术论文 100 余篇,包括国际期刊 SCI 文章 40 余篇。主编专著七部、多媒体手术教程六部,参与编书 12 部。承担多项国家级和省部级重大科研项目,获多项国家级专利。

主编简介



张辉 医学博士,北京积水潭医院运动损伤科副主任医师。2006年开始侧重膝关节多发韧带损伤和后外复合体损伤的临床研究,曾赴美国 Vail Steadman Clinic 师从 Robert LaPrade 学习复杂膝关节损伤的治疗。针对膝关节后外不稳定的多样性,强调进行个体化识别、系统评估及有针对性的力学环境矫正。参与并完善了相关工作流程和临床规范。



前 言

骨科医生们的临床实践很大程度上取决于社会的发展。处于经济高速发展的现代中国,社会环境在巨变,疾病谱也与几十年前大有不同。其中,交通伤导致的膝关节多发韧带损伤就是现代社会的产物。这类损伤以后交叉韧带损伤为核心,发病率逐年上升,致残率高。高能量损伤导致的膝关节韧带损伤的治疗始终是困扰骨科界的难点,重新恢复稳定、活动度好的膝关节,成为一代代骨科医生们追求的目标。

作为积水潭医院新生代的骨科医生,我们有幸处于一个高科技时代,正逢关节镜微创技术蓬勃发展的黄金期。站在骨科前辈们的肩膀上,经历了近20年的临床探索,我们有责任和义务将自己的经验和研究成果与国内的骨科同道分享,使得有志于从事运动损伤和关节镜外科专业的骨科医师针对这一难点进行完整系统的学习。本书的读者对象为运动损伤与关节镜专科医生、骨科住院医师和专科进修医生。

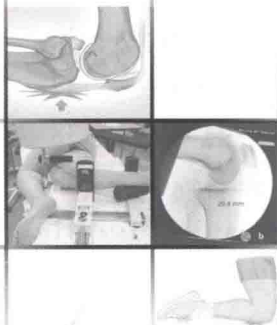
后交叉韧带损伤、多发韧带损伤、膝关节脱位、后外复合体损伤,这些名词虽然早已为骨科医生们所熟悉,但临床治疗却很棘手。这类病损的病理特点和疗效影响因素呈现出多元化的特征,涉及骨性因素和软组织因素、技术因素和生物学因素、手术因素和康复因素等。针对病损进行个体化的识别、评估以及恰如其分的治疗是治疗成功的关键,也是近年来学术界的研究热点。

基于上述学术现状和进展,本书专门针对后交叉韧带及后外复合体损伤进行详尽的论述,力图将现代的诊断理念和治疗手段一一呈现给读者。尽管国内骨科运动损伤相关技术的专著已有很多,但还没有一部系统的专门阐述后交叉韧带及后外复合体损伤的教科书。本书围绕临床诊断和治疗进行了系统详细的介绍,突出临床实用性,同时也将“基础、经典和提高”融于一体。

在本书问世之际,需要衷心感谢为此付出努力的每一个人。日日月月的临床积累,字字句句的斟酌,一图一影的制作,都包含了参编者们的辛勤劳动,本书的出版,是对他们卓越工作的最大肯定。希望此书能为中国的运动损伤专业的发展起到一定促进作用,缩短年轻医生的学习曲线,培训和普及专业技能,成为日常工作不可缺少的工具书。如果借此能够帮助罹患膝关节痛苦的广大患者恢复稳定、无痛的关节,提高生活质量,那将是我们最崇高的目标。

冯 华

2016年9月



目 录

第一章 后交叉韧带:解剖与生物力学	1
一、引言	1
二、后交叉韧带的解剖特点	1
三、后交叉韧带的生物力学特点	8
四、总结	12
第二章 后外复合体的实用解剖与临床相关生物力学	15
一、引言	15
二、后外复合体的定义与解剖	15
三、后外复合体的生物力学	20
第三章 膝关节后交叉韧带、后外复合体损伤的临床诊断	23
一、膝关节后交叉韧带损伤	23
(一) 诊断要点	23
(二) 典型病例介绍	23
(三) 详细检查方法介绍	25
(四) 后抽屉试验	26
(五) 后向 Lachman 试验	28
(六) 胫骨后沉试验	29
(七) 股四头肌主动收缩试验	29
二、膝关节旋转不稳定	30
(一) 后外旋转不稳定	30
(二) 胫骨外旋试验	31
(三) 反轴移试验	33
(四) 后外抽屉试验	34
(五) 外旋反屈征	34
(六) 后外旋转试验	36

三、膝关节内翻不稳定	36
四、下肢力线检查	37
(一) 膝内翻的分类	38
(二) 下肢力线不良的临床查体	38
(三) 下肢力线的影像学检查和测量	41
五、后交叉韧带磁共振诊断	42
(一) 正常 PCL 的 MRI 表现	43
(二) 急性后交叉韧带损伤的诊断要点	43
(三) 陈旧性后交叉韧带损伤的磁共振诊断	45
(四) 与 PCL 损伤相关的骨性损伤	46
(五) 正确认识 MRI 在 PCL 损伤中的作用	48
(六) 腘肌及后外侧结构损伤	49
(七) 膝关节应力像	50
第四章 后交叉韧带损伤:损伤分度及手术适应证	54
一、鉴别“力弱”与“不稳定”	55
二、急性后交叉韧带损伤	55
三、后交叉韧带重建术后残存松弛	56
四、固定性后方半脱位	57
五、腘绳肌痉挛	57
六、过伸膝	58
七、膝内翻	59
八、前内侧胫骨平台骨折	60
第五章 后交叉韧带与后外复合体手术中的移植物选择	62
第六章 后交叉韧带与后外复合体损伤相关的骨折	71
一、内侧 Segond 骨折病例	71
二、腓骨头撕脱骨折病例	73
三、腓骨头茎突撕脱骨折——弓形撕脱病例	74
四、后交叉韧带胫骨撕脱骨折病例	79
五、胫骨内侧平台骨折	83
六、Hoffa 骨折	84
第七章 后交叉韧带重建:胫骨 Inlay 技术	87
一、Inlay 技术的发展与背景介绍	87
二、Inlay 手术适应证	89
三、Inlay 手术技术	95
(一) 体位转换	95

(二) 移植物准备	97
(三) 关节镜检查与股骨隧道制备	98
(四) 胫骨 Inlay 步骤	100
(五) 移植物股骨侧固定	101
第八章 后交叉韧带重建:胫骨隧道技术	103
一、手术体位	103
二、麻醉下检查	104
三、胫骨隧道的制备	106
四、关节镜入路与关节内通路	109
五、股骨隧道的制备	113
六、后交叉韧带残端的处理	115
第九章 腓腓韧带重建术	119
一、介绍	119
(一) 三个核心结构、两个力学功能	119
(二) A 型损伤	120
(三) A 型损伤的诊断	120
(四) A 型损伤的术式选择	123
二、腓腓韧带重建手术技术	123
(一) 切开重建术式	123
(二) 小切口切开技术重建腓腓韧带	130
(三) 关节镜下腓腓韧带重建术	133
三、总结	138
(一) 腓腓韧带重建的手术适应证	138
(二) 手术技巧	138
(三) 腓腓韧带重建手术的优点	139
第十章 全关节镜下腓肌腱重建术	141
一、腓肌腱的解剖特点	141
二、腓肌腱的生物力学作用	142
三、腓肌腱重建手术技术	142
(一) 切开重建术式	142
(二) 全关节镜下腓肌腱重建术式	153
第十一章 外侧副韧带重建:骨-髌腱-骨技术	166
一、麻醉下检查	166
二、体位与切口	168

三、腓总神经的显露与保护	169
四、等长性评估	172
五、移植物的选择	173
六、腓骨隧道的制作	174
七、股骨隧道的制作	175
八、移植物的固定	175
九、病例示例	176
十、技巧	188
第十二章 急性后外复合体股骨侧撕脱损伤:诊断和治疗	191
一、损伤类型	191
二、临床诊断	192
(一) 临床查体	192
(二) 关节镜检查	193
(三) MRI 诊断	194
三、手术治疗	195
第十三章 膝关节后交叉韧带、后外复合体损伤合并下肢力线不良的治疗	201
一、下肢力线不良的分型	201
二、临床检查	207
三、放射学评估	208
四、术前规划	210
五、手术技术	212
六、计算机导航在胫骨高位截骨中的作用	222
七、临床资料	227
八、病例示例	230
第十四章 后交叉韧带及后外复合体手术失败原因分析及翻修	248
一、PLC 损伤	248
二、膝内翻	254
三、膝过伸	256
四、合并骨折	257
五、隧道位置	258
六、固定性半脱位	262
七、后内侧不稳定	263
八、激进的康复	264
九、关于移植物	266
十、小结	267

第十五章 后交叉韧带及后外复合体损伤后的固定性后方半脱位	269
一、固定性后脱位的诊断	271
二、固定性后脱位的治疗	271
(一) 保守治疗	271
(二) 切开松解复位术	272
(三) 一期切开复位,二期韧带重建术	272
(四) 单纯截骨术	276
第十六章 对角线损伤:胫骨平台前内侧压缩骨折合并后外角损伤	279
一、定义	279
二、对角线损伤的临床诊断	281
三、对角线损伤的治疗	284
第十七章 锁定性膝关节后外脱位与后交叉韧带/后外复合体损伤	288
一、引言	288
二、受伤机制	288
三、临床诊断	288
四、治疗	290
(一) 治疗原则	290
(二) 典型病例	291
五、总结	298
第十八章 后交叉韧带/后外复合体损伤手术并发症的预防与处理	300
一、残存松弛	300
二、血管神经损伤	303
(一) 后交叉韧带重建与血管损伤的预防	303
(二) 后外复合体与腓总神经损伤	304
(三) 术中血管损伤的判断与应急处理	305
三、骨筋膜室综合征与止血带麻痹	307
(一) 缩短手术时间	307
(二) 高质量的止血带	307
(三) 镜下手术和切开手术的转换	308
四、异位骨化	310
五、深静脉血栓	311
六、小结	313
第十九章 后交叉韧带/后外复合体损伤术后的康复方案	315
一、引言	315

二、急性或部分 PCL 损伤的康复方案	315
三、PCL/PLC 重建术后	315
(一) LaPrade 的五期康复方案	315
(二) Edson 和 Fanelli 提出的康复方案	317
(三) 积水潭医院多发韧带损伤术后的康复方案	318



第一章 后交叉韧带：解剖与生物力学

一、引言

膝关节后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 损伤是一种高能量损伤,常伴有严重的膝关节不稳定症状。虽然学者们围绕 PCL 损伤的诊疗进行了大量的研究工作,但迄今为止,仍有很多学术争议点,且治疗效果也有待提升。因此,如何正确处理 PCL 损伤一直被骨科医生们视为棘手的问题之一。

准确、安全、有效地治疗 PCL 损伤需要以其解剖及生物力学为基础。本章将以临床实用性为主线,对 PCL 的解剖与生物力学特点做针对性的总结归纳。

二、后交叉韧带的解剖特点

PCL 起自股骨内侧髁的外侧面,向后外方走行,止于胫骨髁间棘后部(图 1-1)。1975 年, Girgis 等对 44 例新鲜冷冻的膝关节尸体标本进行解剖,第一次较为详细地描述了 PCL 的大体解剖形态:PCL 呈两端粗大,中间细小的沙漏状结构,其平均长度约为 38mm,最窄处的平均宽度约为 11mm。此外,他们还进一步研究了 PCL 纤维在膝关节不同屈膝角度下的结构与功能,并首先引入了 PCL 的双束概念。

1. PCL 的双束概念 Girgis 等通过研究发现:在膝关节屈伸过程中,PCL 各纤维束可大致表现为两种不同的紧张-松弛模式。一部分纤维位于 PCL 股骨止点的前外侧,仅在膝关节屈曲时紧张,可称之为前外束(anterolateral bundle, ALB);另一部分纤维则位于 PCL 股骨止点的后内侧,仅在膝关节伸直时紧张,可称之为后内束(posteromedial bundle, PMB)(图 1-2)。此后,双束概念得到了学术界的认可与发展,学者们围绕 PCL 的股骨止点及胫骨止点相继进行了量化研究。

2. PCL 的股骨止点 PCL 股骨止点的形态为不规则的半月形,凸面朝前,其轴线方向为前上-后下方向(图 1-3)。其中,ALB 约占止点面积的 55%,略大于 PMB(45%)。Mejia 等曾指出,PCL 重建过程中,股骨止点定位的准确程度直接关系到移植物术后的等长性。因此,如何准确定位 PCL 的股骨止点一直是学术界关注的重点。其中,时钟定位法是既往研

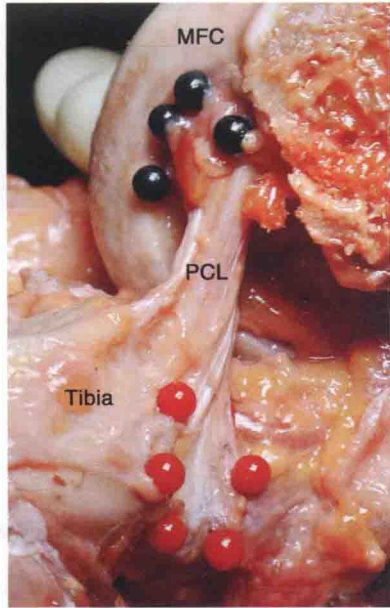


图 1-1 尸体标本后交叉韧带的解剖形态
PCL:后交叉韧带;MFC:股骨内髌;Tibia:胫骨

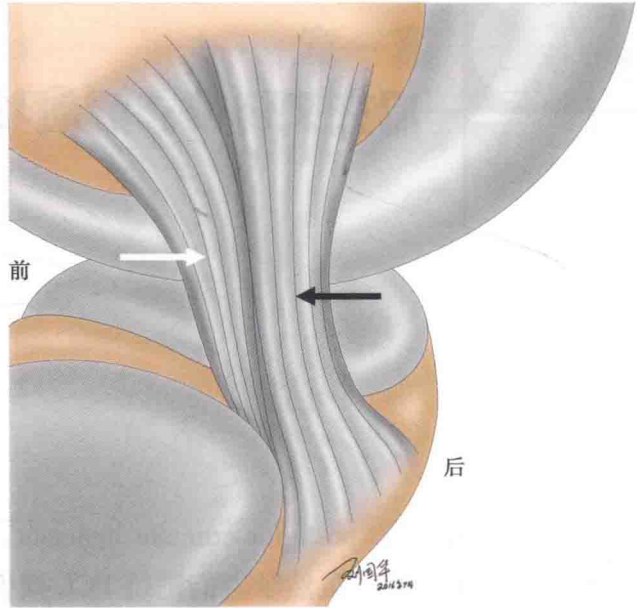


图 1-2 左膝关节尸体标本后交叉韧带“双束”解剖形态侧面观
白色箭头:前外束;黑色箭头:后内束

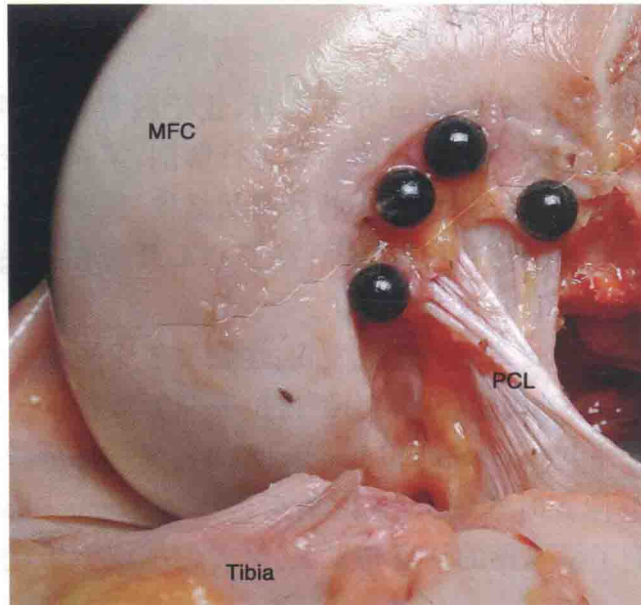


图 1-3 左膝关节尸体标本后交叉韧带股骨止点形态侧面观
PCL:后交叉韧带;MFC:股骨内髌;Tibia:胫骨

究中经常采用的描述方法,但 Apsingi 等认为,由于受股骨髁形状、屈膝角度、时钟位置设定等因素的影响,该方法在临床操作过程中的一致性较差。近年来,学者们相继报道了采用不同方法测量 PCL 股骨止点的结果(表 1-1)。

表 1-1 后交叉韧带股骨止点的测量结果

作者	年份	标本数	测量方法	参照标志	定位结果
Johannsen 等	2013	20	纯侧位 X 线片	Blumensaat 线;股骨前皮质线(图 1-4)	距 Blumensaat 线距离:ALB:4.7mm,PMB:10.7mm;距前皮质线距离:ALB:17.4mm,PMB:23.9mm
Osti 等	2012	15	纯侧位 X 线片	矩形网格(长:Blumensaat 线;宽:股骨后皮质线)	距后皮质线距离占网格长度比例:ALB:58%,PMB:37%;距 Blumensaat 线距离占网格宽度比例:ALB:13%,PMB:38%
Osti 等	2012	15	标本直接测量	髁间窝顶;前方软骨边缘	距髁间窝顶距离:ALB:3.4mm,PMB:9.4mm;距前方软骨边缘距离:ALB:7.5mm,PMB:15.1mm
Greiner 等	2011	10	三维 CT	髁间窝顶;前方软骨边缘(图 1-6)	PCL 中心点距髁间窝顶 8.9mm;距前方软骨边缘 18.7mm
Lorenz 等	2009	16	纯侧位 X 线片	矩形网格(长:Blumensaat 线;宽:股骨后皮质线)(图 1-5)	距后皮质线距离占网格长度比例:ALB:62%,PMB:51%;距 Blumensaat 线距离占网格宽度比例:ALB:16%,PMB:35%
Takahashi 等	2006	33	标本直接测量	髁间窝顶;前方软骨边缘(图 1-7)	距髁间窝顶距离:ALB:4.8mm,PMB:11.4mm;距前方软骨边缘距离:ALB:9.6mm,PMB:10.6mm

PCL:后交叉韧带;ALB:前外束;PMB:后内束

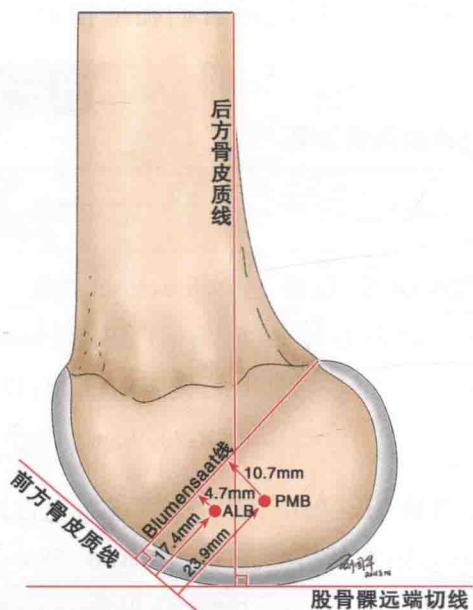


图 1-4 Johanssen 等采用纯侧位 X 线片定位后交叉韧带股骨止点方法示意图

ALB:前外束;PMB:后内束

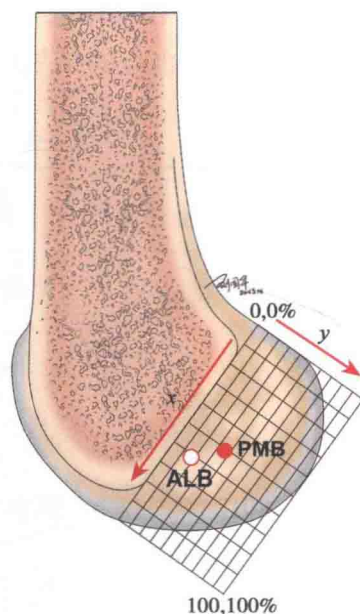


图 1-5 Lorenz 等采用纯侧位 X 线片定位后交叉韧带股骨止点方法示意图

ALB:前外束;PMB:后内束;x 轴:Blumensaat 线延长线;y 轴:Blumensaat 线延长线与股骨后方骨皮质交点垂线

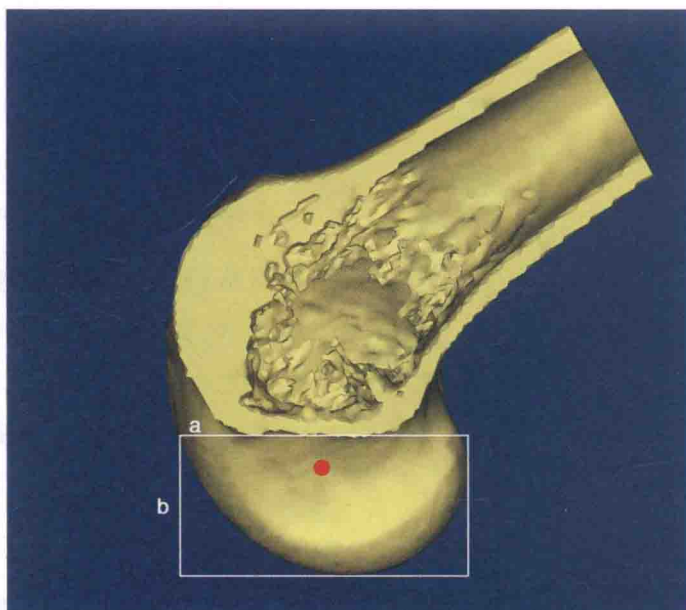


图 1-6 Greiner 等利用三维 CT 定位后交叉韧带股骨止点方法示意图

a 线:髁间窝顶水平线;b 线:前方软骨边缘线;红色圆点:后交叉韧带股骨中心点