# 骨外固定器及其临床应用

李起鸿 主编

人民军医出版社

# 骨外固定器及其临床应用

GU WAIGUDINGQI JIQI LINCHUANGYING YONG

主　编　李起鸿

编　著　者

（以姓氏笔划为序）

曲克服　上海第二医科大学瑞金医院

李起鸿　第三军医大学第一附属医院

徐从波　安徽省立医院

梅芳瑞　第三军医大学第二附属医院

孙锡孚　山西省大同矿务局职工医院

区伯平　第一军医大学附属医院

人民军医出版社

1988．北京

**骨外固定器及其临床应用**

李起鸿　主编

*

人民军医出版社出版

（北京市复兴路22号甲3号）

北京市孙中印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本：787×1092毫米1/32·印张：4.5·字数：91千字

1988年5月第1版　1988年5月（北京）第1次印刷

印数：1～6,000　定价：1.35元

ISBN 7-80020-069-8/R·68

[科技新书目：167—148②]

## 内 容 简 介

骨外固定器治疗骨折是利用生物力学原理达到复位、固定与功能恢复目的的一种治疗手段。近十几年来，骨外固定器的设计制造和应用技术发展很快，现已成为公认的治疗骨折的标准方法之一。骨外固定器日臻完善，提高了膝、踝关节切除融合术、截骨矫形术与肢体延长术的治疗效果。本书介绍了骨外固定的发展、基本理论、应用原则和操作技术。内容力求实用，紧密结合编者临床经验。全书共9章，重点介绍骨外固定器治疗各种骨折，同时介绍了骨外固定在膝、踝关节切除融合术、截骨矫形术和肢体延长术中的应用，操作技术的介绍细致，步骤明确；骨外固定治疗骨折不连，微型加压外固器治疗尺骨鹰咀骨折与髌骨骨折的章节是国内外同类书中所少有的。本书插图100余幅，图文并茂，初学者易於阅读掌握和应用，对教学也是一本有益的参考教材。

# 序

治疗骨折在手法复位后，用夹板、石膏绷带或持续骨牵引，加於肢体外部作固定用，称外固定。在切开复位后用接骨板、螺丝钉、钢针、钢丝、加压钢板等加於肢体内部作固定用，称内固定。

介乎两者之间的有经皮穿针外固定，即在两骨折段穿放钢针后，在肢体外部用外固定器夹持这些钢针，以达到复位与固定的目的。这种固定方法称为骨外固定。

骨外固定作为治疗骨折的一种方法有它特有的指征，如治疗软组织严重损伤的开放性骨折和已感染的骨折。在复位与固定骨折后，处理软组织创伤是比较方便的。在这种情况下根本不能用小夹板。在创面较大时也难于使用石膏绷带。持续骨牵引除处理创面不便外，还须长期卧床，影响伤员活动。当然也不适宜用各种内固定。这种特定情况以经皮穿针骨外固定最为合适。尤其治疗战伤，伤员需要运送时，更有其优越性。

作者对这种治疗方法积累了丰富的经验，对世界各国应用这种方法的历史和它的演变都有所了解，还对外固定器作了改进，使之更臻完善。目前，骨外固定除可用於骨折外，还可应用於治疗骨不连、肢体延长及矫正膝内、外翻畸形等，已经成为现代骨科不可分割的一种治疗方法。本书对应用方法及其指征都有详细的叙述，是一本有关“骨外固定器”的比较全面的著作，乐於向读者推荐。

朱通伯

1986年9月18日於北京

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

# 前　言

骨折是常见损伤，治疗方法很多，骨外固定是其中的一种。对治疗方法的选择与评价，尽管认识上存在分歧，但在努力达到复位、固定和恢复功能的基本原则方面是完全一致的。

用骨外固定器治疗骨折已有将近一个半世纪的历史，但它的真正发展，并在骨折治疗中占据应有的位置，则是从本世纪70年代开始的。近十几年来，骨外固定器的设计制造和应用技术发展很快，不仅能从机械力学方面为骨折提供坚牢的固定，便于早期功能锻炼，同时也可在骨折后期减少钢针数（外固定器和骨的联系）降低固定强度，以利骨的改建。但是，骨外固定作为骨折的一种治疗方法也存在它所固有的缺点，例如，针道感染仍有一定的发生率，钢针还可能刺伤神经或血管。因此，应该严格掌握骨外固定的应用指征和操作技术。

本书介绍了骨外固定的发展，基本理论、应用原则和操作技术，并力求结合实际，尽量把我们的经验和认识介绍给读者。为便于读者阅读掌握与应用，还特意编入“病案介绍”，配合100多幅插图。全书共九章，重点介绍骨外固器治疗各种骨折，同时也介绍了骨外固定在膝、踝关节切除融合术、截骨矫形术和肢体延长术中的应用。骨外固定治疗骨不连，微型加压外固定治疗尺骨鹰咀骨折与髌骨骨折是国内最新开展的技术，是国内外同类书中所少有的，这些章节增添了本书内容的新颖和实用性。

骨外固定器及其临床应用正处于继续发展的新阶段，新的骨外固定器如雨后春笋，限于本书篇幅而未能把一些先进的骨外固定器收入。同时由于我们的经验和水平有限，不足之处在所难免，敬请读者指正，以便再版时改进。

编著者

1986年10月于重庆

# 目　录

**第一章　骨外固定的发展及其现况** ……李起鸿（ 1 ）
一、骨外固定发展简史 ……（ 1 ）
（一）针的改进 ……（ 3 ）
（二）灵巧性的改进 ……（ 4 ）
（三）加强稳定性 ……（ 6 ）
二、外固定器的分类 ……（ 11 ）
（一）功能分类法 ……（ 11 ）
（二）构型分类法 ……（ 11 ）
（三）力学结构分类法 ……（ 13 ）
**第二章　骨外固定的一般原则与基本技术** ……李起鸿（ 15 ）
一、骨外固定对骨施力的方式 ……（ 15 ）
二、骨外固的优点与缺点 ……（ 16 ）
三、骨外固定的适应征 ……（ 18 ）
四、使用骨外固定的基本技术操作 ……（ 20 ）
五、骨外固定的并发症 ……（ 22 ）
（一）针的问题 ……（ 22 ）
（二）骨折迟缓愈合与骨不连 ……（ 23 ）
（三）神经与血管损伤 ……（ 25 ）
**第三章　四肢闭合性骨折的骨外固定治疗** ……李起鸿（ 26 ）
一、骨外固定的适应征 ……（ 27 ）
二、半环槽式外固定器治疗长管状骨骨折 ……（ 28 ）
（一）机械结构 ……（ 28 ）
（二）操作技术 ……（ 29 ）
（三）术后护理 ……（ 33 ）
（四）病案举例 ……（ 34 ）
（五）骨外固定的生物力学 ……（ 36 ）
三、微型加压外固定器治疗尺骨鹰咀

骨折与髌骨骨折 ……徐从波（ 37 ）
（一）机械结构……（ 38 ）
（二）加压外固定治尺骨鹰咀骨折……（ 38 ）
（三）加压外固定治疗髌骨骨折……（ 40 ）
**第四章　四肢开放性骨折的骨外固定治疗** ……**李起鸿**（ 44 ）
一、早期清创要点 ……（ 45 ）
二、开放性骨折的骨外固定 ……（ 46 ）
（一）骨外固定的适应征……（ 48 ）
（二）骨外固定的方法……（ 48 ）
（三）病案举例……（ 49 ）
三、开放性自体松质骨移植术 ……（ 52 ）
（一）手术方法……（ 53 ）
（二）手术后处理……（ 54 ）
四、软组织缺损的修复技术 ……**梅芳瑞**（ 55 ）
（一）无张力下的直接缝合……（ 55 ）
（二）游离皮片移植……（ 55 ）
（三）双蒂筋膜皮瓣移位……（ 56 ）
（四）腓肠肌肌皮瓣转位……（ 57 ）
（五）几种岛状皮瓣转位……（ 58 ）
（六）游离皮瓣移植……（ 63 ）
**第五章　长骨干骨折不连接的骨外固定治疗** ……**李起鸿**（ 65 ）
一、概述……（ 65 ）
（一）骨不连的诊断标准……（ 66 ）
（二）骨不连的分类……（ 66 ）
（三）骨不连的一般治疗原则……（ 68 ）
二、骨不连的骨外固定治疗 ……（ 69 ）
（一）加压外固定治疗骨不连的生物力学基础……（ 69 ）
（二）加压外固定治疗骨不连的适应征……（ 71 ）
（三）骨不连加压外固定的方法……（ 73 ）
（四）病案举例……（ 74 ）
（五）结语……（ 80 ）

**第六章　股骨粗隆间骨折的骨外固定治疗……曲克服**（82）
一、股骨距的解剖及生物力学……（82）
二、粗隆间骨折外固定架……（84）
三、股骨粗隆间骨折临床特点……（86）
四、股骨粗隆间骨折骨外固定方法……（87）
五、术后处理……（90）
六、结语……（91）
**第七章　骨盆骨折的骨外固定治疗……孙锡孚**（93）
一、概述……（93）
二、骨盆外固定器的机械结构……（93）
三、适应征与禁忌征……（94）
四、使用方法……（95）
五、生物力学……（96）
六、骨盆创伤病理……（98）
七、骨盆外固定器的临床应用……（99）
八、病案举例……（101）
九、结语……（102）
**第八章　骨外固定在膝与踝关节切除及截骨矫形术中的应用……区伯平**（103）
一、概述……（103）
二、骨外固定在膝关节切除融合术中的应用……（105）
（一）膝关节切除术……（106）
（二）穿针加压固定方法……（107）
三、骨外固定在踝关节切除融合术中的应用……（108）
四、骨外固定在股骨与胫骨截骨矫形中的应用……（110）
（一）股骨髁上截骨加压外固定术……（110）
（二）胫骨近端截骨加压外固定术……（111）
（三）胫骨远端截骨加压外固定术……（112）
（四）下肢旋转截骨加压外固定……（113）
**第九章　骨外固定在肢体延长术中的应用……李起鸿**（115）

一、骨骺牵伸下肢延长术 ……（116）
（一）概述 ……（116）
（二）适应证和方法 ……（118）
（三）病案举例 ……（120）
二、胫骨干骺端截骨延长术 ……（122）
（一）概述 ……（122）
（二）手术方法与步骤 ……（124）
（三）延长方法与术后固定 ……（125）
三、胫骨股骨同时延长一期矫正下肢巨大短缩畸形 ……（128）



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

# 第一章
# 骨外固定的发展及其现况

骨外固定是治疗骨折的一种方法，它是指在骨折近心与远心段经皮穿放钢针或钢钉，再用金属或塑料连杆与钢针固定夹把裸露在皮外的针端彼此连接起来，以固定骨折端。固定骨折的这种特殊装置称为骨外固定器或外固定架。用骨外固定器治疗骨折已有将近一个半世纪的历史，其发展经历了曲折的过程。近十多年来，由于骨外固定器设计制造和应用技术日臻完善，现才成为治疗骨折的标准方法之一。

## 一、骨外固定发展简史

经皮穿针骨外固定的概念始于法国外科医生Malgaigne，1840年他用一根大钉经皮穿入胫骨移位的骨段，钉尾固定于金属带上，后者再连接于可伴周径调整的皮带，以控制骨折移位（图1-1A）。1843年他又设计出一种爪形固定钳治疗髌骨骨折（图1-1B）。爪形固定钳是由两块各有双钩的金属板叠放组成，可伸缩滑动，用螺纹连杆固定。这就是最早的骨外固定器。1850年Rigaud用两枚螺钉分别钉入尺骨鹰咀骨折的两骨段，用绳子捆扎钉尾以固定骨折。1870年Beranger-Feraud对此法加以改进，用木条连接固定钉尾，并设计出治疗下颌骨折的外固定器。上述的原始外固定器很不完善，但反映了十九世纪下半叶骨外固定的概念已经逐渐形成，出现了单平面半针（钳夹式）外固定器的雏型。

19世纪末与20世纪初，Parkhill和Lambotte把骨外固

定器推进到临床实用化阶段。

Parkhill是美国外科医生，1894年他设计了一种骨夹（图1-2A），并用于临床。至1898年他正式报道14例全部治疗成功，热情宣扬骨外固定器具有易于调整，可控制骨折纵向和横向活动，组织内不留遗物，以及无需再手术等优点。他还认为从来没有任何其它方法能够取得100%治愈的疗效。

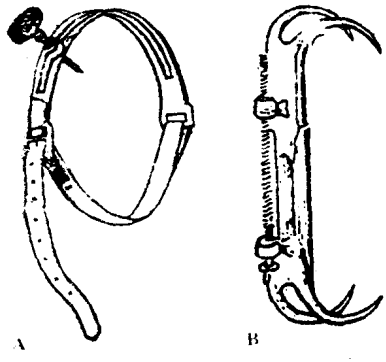


图 1-1 Malgaigne 骨外固定器

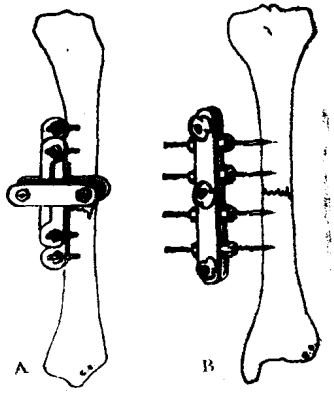


图 1-2 Parkhill骨外固定器(A) Lambott骨外固定器(B)

Lambotte是著名的比利时骨科医生，被称为系统骨折外科之父。在完全不了解Parkhill工作的情况下，他于1902年设计了一种新式外固定器，包括固定针、能调整的钢针固定夹和金属连杆（图1-2B）。在所著的骨折外科手术学一书中，对股、胫、锁、肱、前臂及手的骨折外固定均有记述。他认为骨外固定确有许多优点：器械易于装卸，稳固，便于伤口更换敷料，能控制骨折愈合，以及伤肢在治疗期可以

活动等。上述优点在严重的小腿骨折尤为明显，由于使用骨外固定，一些看来非截肢不可的病例而得以幸免。

骨外固定的优点虽已被初步认识，但也明显存在许多问题，诸如针道感染，固定的稳定性不足，以及再调整困难等，结果成为骨外固定常受到责难和难以推广应用的重要原因。尽管经骨穿针外固定作为骨折治疗的方法直到本世纪70年代末得到公认，但仍有不少作者继续研究和应用，使外固定器不断得到改进和发展，在Malgaigne、Parkhill与Lambotte等基础上，陆续出现新的外固定器。改进集中在以下三个方面：（1）改善组织对针的耐受性和加强针在骨内的把持力；（2）改善外固定器的灵巧性，以利纠正骨折端移位；（3）提供多向稳定性。

**（一）针的改进**

在骨外固定系统中，唯一与组织接触的是钉或针。最早是用铁钉，为改善组织对钉的耐受性（相容性），Parkhill曾在钉的外面镀银，Lambotte在钉的表面镀金或镍。由于冶金学的发展，1931年Boever首先采用不锈钢钉，这很大地改进了钉的抗腐蚀性和组织的耐受性。现代的外固定器均使用不锈钢钉或针。为加强针在骨内的把持力，1932年H·Judet将针穿透对侧骨皮质以增强依托强度，并坚决主张每个穿针处要宽松切开以减少发生感染。

另一些医生提议用针贯穿固定，在肢体两侧用连杆连接。1912年Lambret设计一种简单的胫骨双边式外固定器，在骨折上下贯穿骨骼作牵引和对抗牵引。1921年Putti应用牵引和对抗牵引这个概念，改进Codivilla（1905）作股骨延长祇作跟骨牵引的方法，推进了截骨延长术的发展。1974年Bonnel设计一种新的螺纹贯穿针，螺纹刻在针的中段，

可牢固地把持着骨两侧的皮质层，以减少针在组织内松动与移位，这对减少针道感染具有重要意义。

**（二）灵巧性的改进**

Parkhill与Lambotte式外固定器缺乏灵巧性，主要作固定用，因只能在一个平面改变骨断端的位置。外固定器最好能随意变换方向，以控制复位和纠正各方向的整复缺陷。1917年Chalier设计一种能延伸与加压的外固定器，连杆是两块叠放的钢板，板上有许多钻孔，通过固定钢板的固定夹来调整长度（图1-3A），但能动性亦限于单向。1929年Ombredanne为儿童骨折设计一种韧性外固定器，材料是用可变形的轻金属，使用时通过弯曲以矫正各个平面上的畸形，但韧性降低固定的稳定性。

灵巧性的改进在30年代有较大进展。1931年Goossens在针与连杆结合部安装关节（图1-3B），1933年Joly在连杆上安装关节（图1-3C），这样可以变换两个方向。但是，如果使外固定器兼有整复骨折的功能，则需能从三个方向自由调整。1934年，Roger Anderson设计出能整复骨折的外固定器，他将贯穿针连接于可活动的金属轭状物上，通过可作多向调整的机械装置进行骨折复位（图1-3D），复位后用石膏包埋钢针固定以加强稳定性，后来改进无需使用石膏。1937年Stader，一位兽医，也设计出一种单边式外固定器，可在三个平面进行骨折复位（图1-3E）。1939年Haynes曾设计出类似Stader的外固定器。

1938年Hoffmann实现了一项最有影响的改进，他设计出一种万向球形关节装在连杆上，既可在三个平面上进行复位，也能作进一步矫正。他还动滑动伸缩杆代替固定不变的连杆，可对骨断端实施挤压或牵伸，以增加固定的稳定性或

恢复肢体长度（图1-3F）。

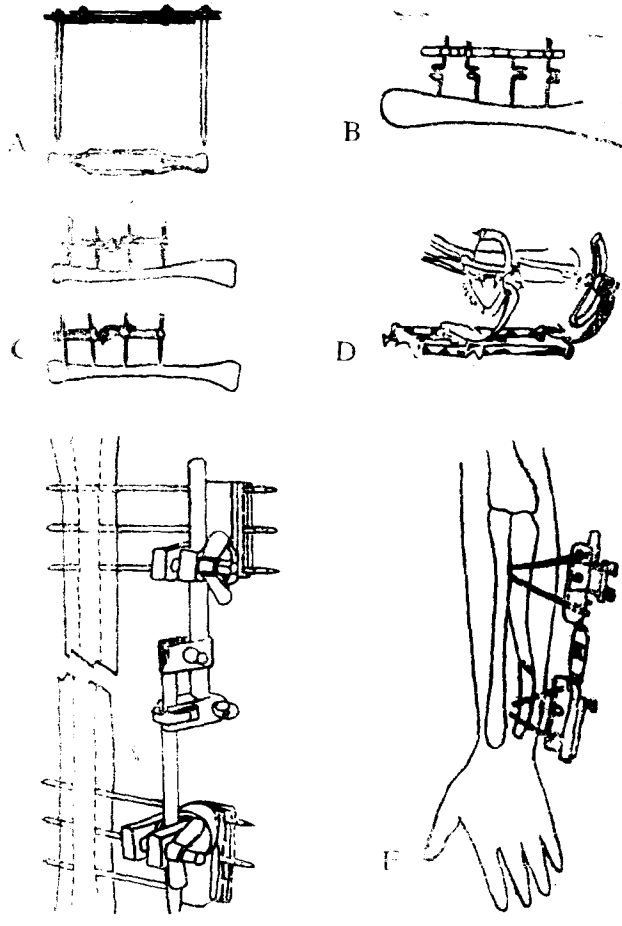


**图 1-3　几种骨外固定器**

A. Chalier骨外固定器　　B. Goossnes骨外固定器
C. Joly骨外固定器　　D. Anderson骨外固定器
E. Hoffmann骨外固定器　　F. Stader骨外固定器

在第二次世界大战期间，骨外固定在火器性骨折的处理中有过较广泛的应用。但在战争后期及战后，因固定缺乏坚强的稳定性和针道感染等并发症问题，人们对骨外固定评价不一，例如在战争后期美军曾采用骨外固定。1950年美国骨科医师学院和骨折与创伤外科委员会通讯调查395名医师，27%给予积极评价，29%持否定态度，其余的人说曾用过一段时间而后来未继续应用。结果对使用外固定器作出了相当严格的决定，在美国及其他一些地方应用显著减少，几乎使在北美的发展受挫20年。但是，在苏联及欧洲一些国家，主要是讲法语的国家仍继续发展，例如1951年Hoffmann将他的单边式半针改进为双边式全针固定，1954年Илизаров研制成多向性全针环式外固定器。50年代后改进的注意中心是加强固定的稳定性。

**（三）加强稳定性**

加强骨外固定稳定性有以下几种途径：

1．实施骨断端之间的挤压：骨断端挤压既可加强固定的稳定性，也有利于骨愈合。1948年Charnley制成一种加压固定器，用于膝和踝关节切除加压固定(图1-4G)，因能加速骨愈合而在全世界迅速得到推广应用。1956年Judet用弹力带捆扎体外的钢针端，挤压骨断端以加强稳定性（图1-5）。现代的外固定器大都可对骨断端进行轴向加压或牵伸。

2．增加外固定器部件数量：增加连杆或钉的数目可加强稳定性。1951年Hoffmann把他的单连半针固定改进为双连全针固定，即让钢钉贯穿肢体，在对侧皮外的钉端加用一根连杆固定，使稳定性获得明显加强。最典型的是Vidal与Adrey根据生物力学分析，1970年把Hoffmann外固定器改



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com