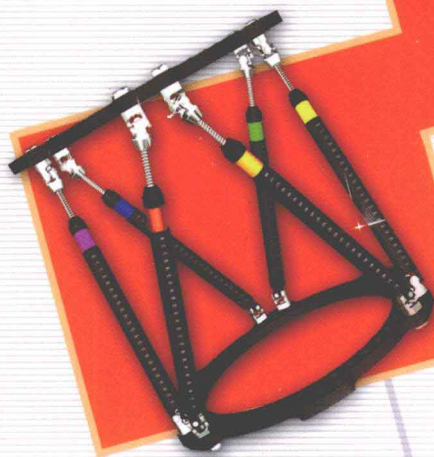


泰勒空间骨外固定支架

TAYLOR SPATIAL FRAME

国家康复辅具研究中心 译著



 中国社会出版社

国家一级出版社·全国百佳图书出版单位

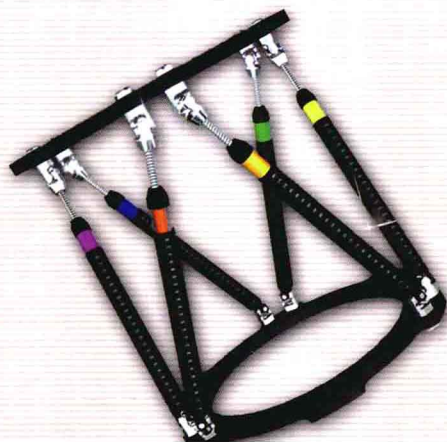


泰勒空间骨外固定支架



AYLOR SPATIAL FRAME

国家康复辅具研究中心 译著



中国社会科学出版社

国家一级出版社·全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

泰勒空间骨外固定支架/国家康复辅具研究中心译

著. —北京: 中国社会出版社, 2011. 10

ISBN 978-7-5087-3698-3

I. ①泰… II. ①国… III. ①骨疾病—固定术—支架

IV. ①TH781

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 196772 号

书 名: 泰勒空间骨外固定支架

译 著: 国家康复辅具研究中心

责任编辑: 谢田芳

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号

电话: 销售部: (010) 66080300 传真: (010) 66051713

(010) 66051698 传真: (010) 66080880

(010) 66080360 (010) 66063678

网 址: www.shcbs.com.cn

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 170mm × 240mm 1/16

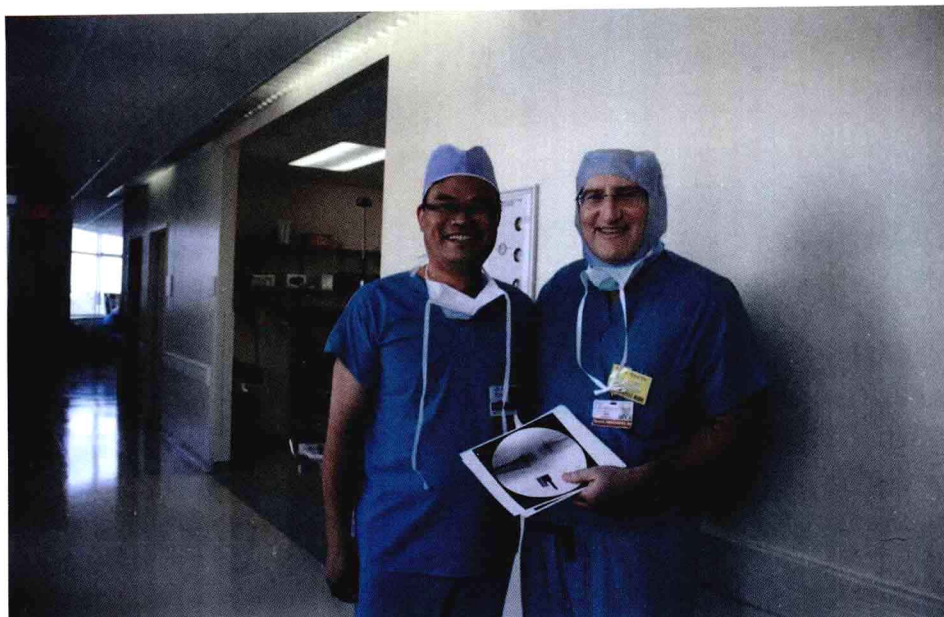
印 张: 13

字 数: 180 千字

版 次: 2011 年 11 月第 1 版

印 次: 2011 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元



陈建文与 Herzenberg 教授在一起



陈建文跟随 Taylor 教授学习 TSF 的操作

泰勒空间骨外固定支架

编 委 会

主 编：陈建文 王喜太

副 主 编：舒衡生 胡新永

参编人员（按姓氏拼音开头排序）

陈建文	主任医师	国家康复辅具研究中心附属医院（国家康复医院）
胡新永	副主任医师	国家康复辅具研究中心附属医院（国家康复医院）
焦绍锋	主治医师	北京市垂杨柳医院
康庆林	副主任医师	上海第六人民医院
卢中道	副主任医师	郑州骨科医院
彭爱民	副主任医师	北京骨外固定技术研究所
秦泗河	主任医师	北京市垂杨柳医院
任秀智	主任医师	天津医院
舒衡生	主任医师	天津医院
王喜太	教授	国家康复辅具研究中心
夏河桃	主任医师	北京骨外固定技术研究所
谢 鸣	主任医师	华中科技大学武汉骨科医院(普爱医院)
谢振军	主任医师	南昌曙光手足外科医院
赵国红	副主任医师	南昌曙光手足外科医院
张建中	主任医师 教授	北京同仁医院



前言

1994 年,在美国的田纳西州孟菲斯城,J. Charles Taylor 和 Harold S. Taylor 首先将 Stewart 平台及 Chasles 理论应用于骨科。他们改良了 Ilizarov 外固定系统,使用 6 根在接头处能自由旋转、并可伸缩的支撑杆连接远近端的固定环,将这种外固定系统称作 Taylor 空间外固定支架。Michel Chasles(1793 - 1880)是法国的一名几何学家,他发展了投影几何学,其首次发现一个物体在六轴(3 次移位加 3 次旋转)上的复杂再定位能够通过沿着一根螺杆旋转一个螺母被复制。该螺母在空间的运动轨迹就是一个曲线矫正轴,其可矫正所有的旋转(成角和旋转畸形)以及所有移位(移位和长度畸形)。利用 Chasles 轴的原理进一步发展起来的 Stewart 平台,其使用 6 根可调节长度的支撑杆,能够在空间任何方向上移动一个物体,已经被应用于许多工业及高科技领域。应用于骨科可以允许同步矫正六轴畸形。

泰勒空间外固定支架由两个全环或部分环,应用 6 根可伸缩的支撑杆,通过特别的通用关节联接组装而成。仅仅通过调节支撑杆的长度,一个环相对另一个环就能被重新地定位。将这种框架结构与特殊的软件程序相结合,在临床上可以精确地治疗多种骨折移位、骨不愈合及畸形愈合。该外固定及矫形技术发展于上世纪 90 年代,随着不断的改进与完善,融入了 Dror. Paley 的畸形矫正理念,



目前已经发展成为一项很成熟的技术,在欧美国家越来越多地应用于四肢骨折,特别是肢体畸形的矫正。近年来国内对该技术感兴趣的人士越来越多,以北京骨外固定技术研究所及天津新中医疗器械有限公司等为代表的一些从事外固定器械研究及生产的机构也倾注了大量的精力,对空间框架的开发已经成熟,并已投入市场。但是,由于该框架结构需要配套的计算机软件系统,且其临床使用的价格比较昂贵,加之我国实际的矫形外科技术和理念的滞后,从事肢体畸形矫正的医生也较少,致使该技术在我国未能得到很好的推广应用。目前,国内仍缺乏完善的配套软件程序,从事该项技术引进及研究的人员更少,甚至缺乏对该技术及理念的详尽介绍,也没有相关的中文书籍及培训材料。

2010年9月在美国的马里兰州巴尔的摩市,我有幸接触了Taylor教授并得到了教授的言传身教。随后又到西奈医院,在Paley教授与Herzenberg教授创立的罗宾高等骨科研究所(国际肢体延长中心)进行参观学习。加之作者多年跟随秦泗河教授从事骨科畸形矫正的研究及Ilizarov技术的应用,也曾多次聆听Paley教授有关畸形矫正原则的讲授,使我对该项技术产生了浓厚的兴趣,决心将该项技术进行系统的总结介绍给国内的骨科界同行。以此,能够期望得到国内骨科同行、软件开发行业、机械制造方面的工程师,以及骨外固定生产厂家的大力关注,共同努力研制出适合国人使用的空间外固定系统。

该书的编写是在秦泗河教授的鼓励下进行的,期间并得到了国家康复辅具研究中心王喜太教授及北京骨外固定技术研究所夏河桃所长的大力支持,并对该书给予指导和审校,在此一并感谢。同时,也十分感谢上海第六人民医院的康庆林教授及天津医院的舒衡生教授的指导和关心。感谢我的同事王丽婷和天津新中医疗器械



公司的姚爱民高级工程师积极参与图表的制作与文字的校对。由于本人的知识有限及对该技术了解的浮浅,书中可能存在许多的不足,希望大家能够提出宝贵的意见以便及时改正,对一些问题希望能够多加讨论以促进该技术在国内的尽快完善。

2011 年 7 月 8 日于北京亦庄



目 录

前 言	(1)
-----------	-----

第一章

骨外固定的一般问题	(1)
第一节 骨外固定的适应症	(1)
第二节 外固定肢体穿针技术	(2)
第三节 骨外固定术后管理及并发症防治	(19)

第二章

下肢畸形矫正的基本原则	(26)
第一节 下肢正常对线及关节走行方向	(26)
第二节 下肢畸形的测量	(29)
第三节 截骨矫正原则	(41)



第三章

泰勒空间外固定支架简介	(46)
第一节 泰勒空间支架的原理	(46)
第二节 泰勒空间支架组件	(49)
第三节 相关的空间定义	(51)
第四节 泰勒空间支架与 Ilizarov 支架的比较	(54)

第四章

泰勒空间外固定支架的临床基本应用原则	(58)
第一节 畸形矫正的主要方法	(59)
第二节 畸形矫正的第二种方法	(62)
第三节 测 量	(64)
第四节 其他相关问题	(79)
第五节 计算机程序及网络平台的应用	(91)

第五章

泰勒空间外固定支架的应用进展	(107)
第一节 基本参数	(107)
第二节 矫正模式	(110)
第三节 计算的方法	(112)
第四节 泰勒计算机辅助设计(CAD)软件	(127)
第五节 有关“参照”的概念	(127)
第六节 矫正率和危险结构(SAR)	(129)
第七节 畸形的同位视差	(130)



第六章

泰勒空间外固定支架的临床应用	(135)
第一节 术中安装及参数的测量	(135)
第二节 畸形分类及矫正疗效评价	(140)
第三节 胫骨近端畸形——内翻畸形的矫正	(143)
第四节 膝内翻畸形矫正 Taylor 支架安装程序	(151)
第五节 病例介绍	(156)
参考文献	(185)
Subject Index 主题词索引	(190)



第一章 骨外固定的一般问题

第一节 骨外固定的适应症

一、骨外固定在创伤外科应用

1. 伴有广泛软组织损伤的严重开放性骨折。
2. 伴有软组织损伤的严重的近关节部位骨折。
3. 多发骨折，患者全身情况不稳定。
4. 儿童长骨骨折。
5. 骨折不愈合及骨髓炎。
6. 大段骨缺损。
7. 骨折合并烧伤。
8. 骨折导致的骨及关节畸形。

二、骨外固定在矫形外科应用

1. 肢体畸形的矫正：如膝关节内、外翻畸形，股骨、胫骨弯曲畸形，髌内翻，胫骨假关节，骨不连等。
2. 骨延长矫正短肢畸形。
3. 关节畸形的矫治。如：马蹄足、膝关节屈曲畸形、髋臼发育不全及髋关节脱位等。
4. 关节融合术。



5. 骨关节炎及关节僵硬。
6. 股骨头坏死及扁平髌。
7. 骨肿瘤骨缺损及截肢残端延长。
8. 肢体缺血性疾病，如：糖尿病肢端缺血、肢体动脉炎等。

三、骨外固定的优势

1. 能为骨断端提供稳定而又有弹性的固定。
2. 创伤小，操作简单。
3. 便于开放伤口的处理，又能保证骨断端可靠的固定。
4. 术后根据情况，可进行适当的调整。
5. 根据情况，可对骨断端间施以挤压力、牵伸力或中和力。
6. 穿针操作远离骨断端区域，对局部血运干扰极小，有利于骨愈合。
7. 合并伤口感染及污染严重时，外固定应为首选。
8. 合并烧伤及广泛软组织损伤时，也应首选外固定。
9. 无需二次开放手术取内固定物。

第二节 外固定肢体穿针技术

一、固定针的规格、型号

1. 克氏针：0.5 - 1.0，1.5/1.8/2.0/2.5/3.0/3.5 × 250/ × 300/ × 350 × 400mm 等。
2. 斯氏针及骨圆针：4.0/4.5/5.0 × 250/ × 300mm
3. 橄榄针：中间带有球形隆起、头部呈扁菱形的钢针。
4. 螺纹针：头部有螺纹，2.0 ~ 6.0 × 80 ~ 200mm



二、固定针的选择

1. 外固定支架的需要：全针主要用于环式外固定支架，螺纹针主要用于单边式外固定支架。

2. 骨的密度：干骺端，骨质疏松时，应用交叉全针、橄榄针及螺纹较粗的针。

3. 固定的强度要求：成人肌肉力量强大、骨折断端不稳定、肢体延长及关节部位畸形矫正时，通常对固定的强度要求较高，应适当选用粗针及增加固定针的数量。

4. 骨的形状、大小：骨的大小粗细决定所选用固定针的直径。

5. 肢体的软组织：软组织丰厚时，应选用半针；软组织缺损、溃疡及合并感染烧伤时，局部选用细针及半针，在远离部位辅助加针；软组织挛缩及瘢痕时，应适当增加固定针的数量及选用较粗的固定针。

6. 治疗的目标：肢体延长 $> 3\text{cm}$ 及持续治疗的时间较长时，应适当增加固定针的数量及选用较粗的固定针；行骨转运技术时，应选用橄榄针。

三、穿全针技术要求

1. 选择软组织较薄的区域，避开创面感染及污染严重的区域。

2. 选择解剖不太复杂的部位，避开知名的血管、神经及肌腱分布密集的区域。

3. 避免穿针的高能量损伤，适当控制穿针速度；间歇停顿穿针及用酒精湿敷冷却；当针贯穿骨干后快速通过软组织至皮外。

4. 保持与软组织及骨骼纵面的垂直进针及成一直道，避免分层。

5. 选用表面光滑的钢针，不能使钢针折弯。



6. 需要通过腱性组织及肌肉组织较厚时，适当扩充针道。
7. 针孔周围皮肤张力较大时，可适当切开。
8. 不同部位及器械穿钢针的要求

种类	直径	适用的构型及部位	备注
半针	2.5	掌骨、指骨，单侧构型（组合架）	
半针	3.0	桡骨远端，单侧构型（组合架）	
半针	3.5	尺、桡骨、肱骨，单侧构型（组合架）	
半针	4.0	胫骨、肱骨、股骨，方框式构型，小腿半环式	
半针	5.0	股骨、胫骨（单平面）、骨盆及胫骨延长器	
半针	6.0	股骨延长器	
全针	2.0	孔槽环式交叉穿针延长、上肢干骨、1-5跖骨、定位针	延长时拉张
全针	2.5	孔槽环式交叉穿针延长、胫骨、股骨、肱骨、1-5跖骨	延长时拉张
全针	3.5	胫骨近远端、股骨远端的交叉穿针	
全针	4.0	小腿双边式及半环式、股骨三角式构型（组合架）	
全针	4.5	小腿双边式及半环式、股骨三角式构型（组合架）	

四、螺纹针技术要求

1. 螺纹针用于单边式外固定支架及环式外固定支架的辅助应用。

2. 骨干选用螺纹较细的皮质螺纹针，干骺端选用螺纹较粗的松质螺纹针。

3. 操作：做皮肤切口长 1.0 - 1.5cm，钝性分离筋膜及皮下组织至骨面；插入带套芯的螺钉套筒到骨，确认螺钉套筒位于骨干中线上并与骨干长轴垂直，去除套芯，用锤子轻敲螺钉套筒，使其前端咬住骨皮质；插入钻头套筒和钻头钻孔达对侧骨皮质；通过螺钉套筒拧入已选好的螺钉。（图 1-1）

4. 螺纹针呈锥形，一旦植入切忌后退，以免松动。

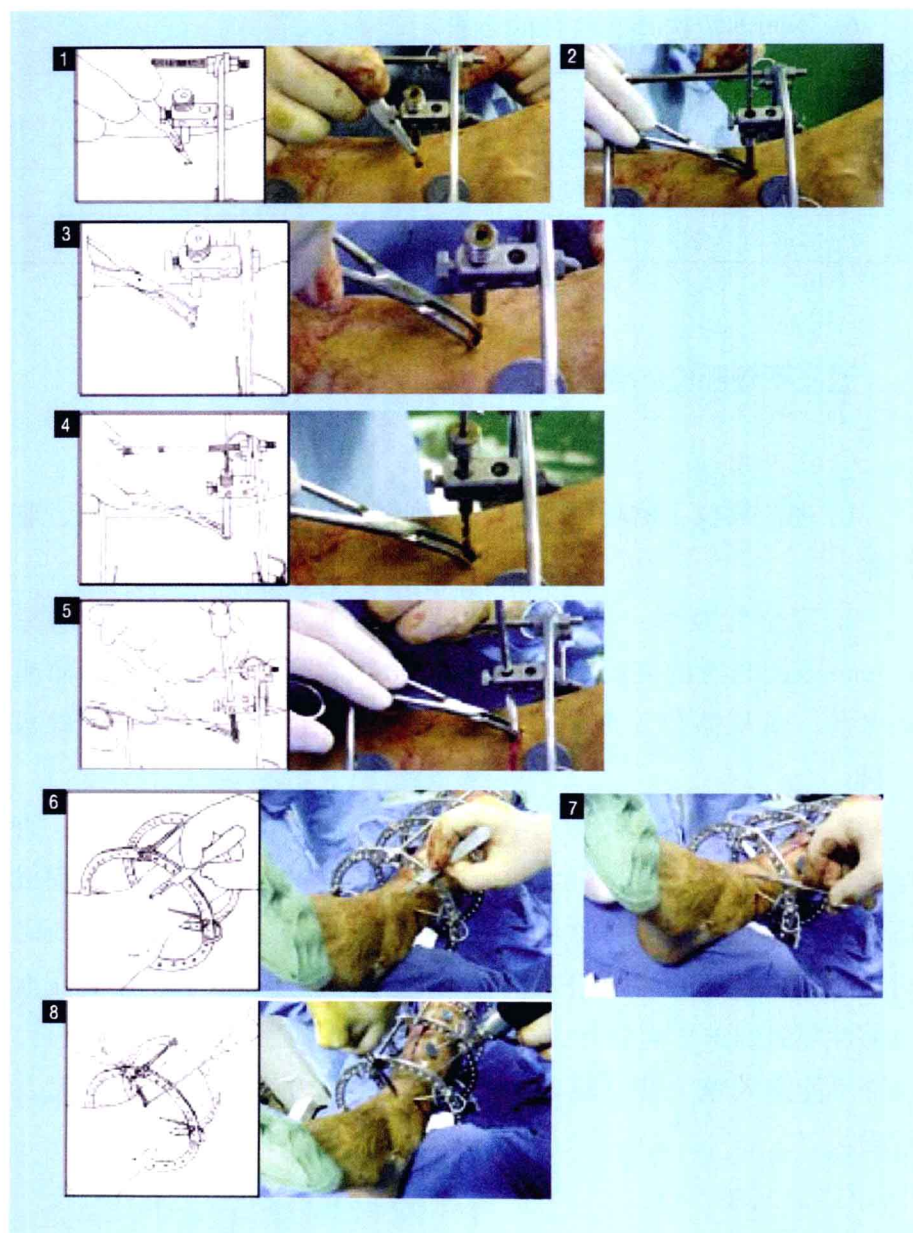


图 1-1

5. 对骨质疏松患者、肌肉力量强大者, 选用单边架, 骨-架间距离 $>4\text{cm}$ 时, 应增加螺纹针的数量。



6. 不同部位选择螺纹针的要求

骨干的直径和部位	螺纹针的直径	骨干的直径和部位	螺纹针的直径
>20mm (胫骨、股骨、成人肱骨)	6/5mm	掌骨、指骨	2mm
12~20mm (尺骨、桡骨、成人肱骨)	4.5/3.5mm	骨盆	6/5/4mm
9~12mm (尺骨、桡骨)	3.5/3.2mm		

五、不同部位的穿针要求

(一) 骨盆

1. 进针部位：髂嵴、髂前下棘到髂臼上缘区域、耻骨支、耻骨体。

2. 穿全针技术：根据髂嵴发育情况选针，一般选择 3.5 - 4.5mm 表面光滑的克氏针。患者侧卧，从髂前上棘进针至髂嵴粗隆出针，或从髂前上棘进针至髂后上棘出针，针行走于髂骨板之间。

3. 穿半针或螺纹针技术：用直径 2.5mm 左右钻头钻孔后，直接拧入直径 4.0 - 5.0mm 的螺纹半针。髂嵴区进针时应与矢状面成 15 - 20 度角，以顺应骨盆壁的倾斜度，保持钢针在内外层皮质之间，深入 5 - 6mm。髂前下棘处软组织厚，切开皮肤后，用直止血钳钝性顺肌纤维方向分开，插入保护套管，朝髋髌关节方向进针，保证不能穿入髋关节。耻骨区进针应注意保护好股部血管神经及精索。

(二) 髋部

1. 进针部位：大转子周围

2. 穿全针技术：从前向后外，避开髋部血管神经，先伸直髋关节穿过屈肌群至对侧后，再屈曲髋关节穿出皮肤。

3. 穿半针或螺纹针技术：通常选用 3.5 - 6.0mm 的钢针或螺