

# 骨生物力学与骨伤

孟 和

(中国中医研究院骨伤科研究所,北京 100700)

生物力学是古老学科之一,对它的应用和研究有着悠久的历史。仅就骨生物力学方面来看,1867年,瑞士学者报告了骨的内部结构和外部形态一致,与其所承受载荷的大小及方向有直接关系。1934年,Bell指出,骨可以使用尽可能少的材料来承担载荷。1938年,Galileo首先发现:施加载荷与骨形态之间的关系。1938年,Ward报告增加压缩载荷可以增加骨的形成。1952年,Ludwig论及重力和肌肉力对维持骨的质量是必要的。1962年,两位德国研究人员各自独立地报告了加载对骨细胞的影响。但最具影响的是1892年,德国医学博士Wolff发表了著名的Wolff定律(骨转化定律),这一法则得到了临床和实验的支持。

Charnley 1958年曾对膝关节加压融合36kg的6个病例,在4周内愈合;加压27~36kg的5个病例中,有3例术后4周临床愈合,2例仍有活动;加压27kg以下的4个病例中,术后均没有愈合。

1961年,郭巨灵等在分析Charnley氏架及其治疗结果后设计了郭氏架,用增加架两端固定宽度、增长骨针通过的管道及用两枚螺钉增加固定效果,并指出缩小管道与针直径之差及增大架的硬度来提高加压力,结果郭氏架可使加压力达42kg,故取得了良好的治疗效果。

二十世纪初,由于学科的分化,阻碍了这门学科的深入发展。二十世纪中叶以后,医学家和生物学家逐渐认识到力的因素对解决本学科许多问题的意义,力学家们在寻求力学的发展和应用新领域时,也注意到生物体是运用力学的广阔天地。两者的结合形成了这门新型边缘学科—生物力学。

近年来,生物力学引起人们的广泛注意和研究,发展非常迅速,美、日、俄、澳、加、德均建立了专门的研究机构。尤其美国发展较快,在许多大学、医学院和专门机构中,对生物力学在基础理论和实际应用领域都进行了广泛的研究。他们重视学科间的相互

渗透,注意医学和工程学科的结合,并重视应用,基础理论与实验研究并举。

我国对生物力学研究起步较晚。小夹板治疗骨折是以中医正骨经验为基础发生发展起来的,被称为中西医结合治疗骨折的新技术。

1963年,尚天裕等经理论力学与材料力学研究后,对骨折所用小夹板的材质、规格做了规定,使之规范化、系统化。捆扎布带定量化,固定机制理论化,对推动这疗法起到积极作用。

1978年,国际生物力学学会主席、中国科学院外籍院士、美籍华人冯元桢教授来华讲学,使我国许多力学与医学工作者耳目一新,随之全国力学规划会议将生物力学列入发展规划。1979年,在重庆召开了全国高等院校力学座谈会。1981年和1984年分别在上海、太原举行全国生物力学学术会议,从到会代表提供的论文看,我国生物力学研究工作,无论在深度和广度上发展比较迅速。近年来,建立了一些专门的研究单位和实验基地,这是发展我国生物力学的组织保证和物质基础。我国在郭巨灵氏加压器和尚天裕氏小夹板力学研究的基础上由于疾病谱改变的要求,产生了骨折复位固定器及相关疗法。相继在全国各地举办了多期生物力学和骨伤生物力学等各种类型的学习班,一些高等学校开设了生物力学课程,并培养了有关方面的研究生,为我国生物力学的深入发展奠定了良好地基础。

中医骨伤科,可大体分为:硬伤、软伤、红伤三类。生物力学的研究对于阐述其病因、病理、诊断、治疗、愈后乃至预防均有重要意义。

**硬伤** 指闭合的骨折和脱位,均属一次性暴力所造成的损伤,就其发生部位、移位规律、整复和固定、功能锻炼均可用骨生物力学方法与观点进行剖析。

**软伤** 颈椎病、腰椎病、肩周炎等软组织损伤,均因慢性的生物力学作用,诱发组织学上的退变,特

别是颈、腰椎病,由于椎间盘退变、间隙狭窄、纤维环破裂、髓核突出、关节囊松弛粘连,椎间孔变形狭窄、神经根受压或刺激脊柱失稳等,而发生的各种症状。在中医将其列为“筋出槽、骨错缝”的范畴内。在触诊与治疗中所用的按、摩、推、拿、滚、揉、捏、搬等治疗手法,无一不与生物力学理论相关。

**红伤** 开放骨折乃至肢体离断,实为更强大暴力所致。如锐性暴力所致切伤、割伤、刺伤;钝性暴力所致擦伤、挫伤、撕脱伤、压轧伤;混合暴力所致爆炸伤等都需在分析致伤暴力与伤情后采取相应的治疗措施。

**畸形** 包括肢体畸形和脊柱畸形。在矫正各种畸形时所用的器械乃至手术方式的设计,都应是以

力对力的原则来进行,才会取得良好的疗效。

**骨病** 如骨感染、骨坏死性疾病、良性与恶性肿瘤切除治疗后为保留骨骼系统的支撑与功能作用,在手术与假体设计时,都离不开,对生物力学原理的应用。

生物力学是力学向生物学、医学的渗透,又是促进力学本身发展的动力。生物力学不仅扩大了医学、生物学的研究内容,也推动着医学科学的发展。有人称生物力学是定量的生理学,通过对骨生物力学的深入研究,应找到对骨生长、发育、修复与力学环境量的关系和最佳力学区间,有效地控制生长、发育与修复。

(收稿:1999-09-20 编辑:李为农)

## 短篇报道

# 皮牵引加小夹板治疗小儿股骨干骨折

韩步升 黄佩昌

(长汀县中医院,福建 长汀 366300)

笔者自 1990 年 5 月至 1997 年 12 月采用双下肢悬吊皮肤牵引加小夹板外固定治疗 3 岁以下儿童股骨干骨折 28 例,效果满意,现小结如下。

### 1 临床资料

本组患儿中男 20 例,女 8 例;年龄 1.5~3 岁。右侧 17 例,左侧 11 例,均为股骨中段斜形或螺旋形骨折。骨折时间为 2 小时至 1 周,患肢皮肤无水泡及破溃。

### 2 治疗方法

双下肢宽胶布皮肤牵引,患肢皮肤牵引的胶布以不超过骨折线为宜。将患儿置于悬吊牵引床,双下肢皮肤牵引绳固定于牵引床的横杠上,以患儿双臀离开床面为度,根据骨折的移位情况作双下肢内收或外展牵引。牵引开始的 1~2 天,患儿短缩畸形一般可得到纠正,随后根据 X 线片提示的骨折移位方向作股骨骨折的手法复位,大腿小夹板加纸压垫外固定。每日作骨折断端挤压对位,并纠正旋转移位,调整小夹板的松紧度。双下肢悬吊皮肤牵引时间为 3~4 周,患侧大腿小夹板外固定的时间为 5~6 周。牵引期间每日测量双下肢长度 1 至 2 次,以防过牵。

### 3 治疗结果

本组 28 例患儿,随访时间最长 7.5 年,最短 5 个月,平均 31.4 个月。牵引平均 23 天,小夹板外固定平均时间为 41 天。除 1 例因住院时间不足 3 周自动出院而患肢轻度外旋外,其余未见跛行及短缩畸形等后遗症。

### 4 讨论

双下肢悬吊皮肤牵引治疗 3 岁以下儿童股骨干骨折是利用患儿自身体重与骨折远端作牵引而达到牵引目的,因而务必使患儿在牵引期间双臀离开牵引床面,如体重超过 11kg 的肥胖儿童应慎用此法,以免造成双下肢血液循环障碍。

本组患儿均为股骨中段斜形或螺旋形骨折,两骨折断端移位明显,均有不同程度的旋转、成角及短缩畸形。治疗中我们着重纠正其成角及旋转畸形,应用双下肢悬吊皮肤牵引能使骨折的成角得到纠正,达到良好的对线。骨折的旋转移位在治疗的早期便要给予纠正。小夹板加纸压垫外固定及每日的骨折断端挤压可使两骨折端有较多的接触,但不必强求解剖或近解剖对位。对重叠短缩在 2cm 以内的骨折,可不必纠正,因儿童肢体成骨活跃,重叠所造成的肢体短缩在骨折塑形阶段可自行矫正。

本组患儿大多在牵引治疗的 2 周内骨折端的骨擦感消失。因此,我们在牵引后 3~4 周内给患儿解除双下肢悬吊皮牵引,此时骨折端已有大量的纤维或骨痂连接,相对稳定,再加上小夹板继续作外固定,不致发生再移位。小夹板外固定时间可视 X 线检查骨折断端的骨痂生长情况而在 5~6 周内解除。

牵引治疗期间,应注意观察患儿双下肢皮肤及骨突部位是否出现水泡、溃烂或腓总神经麻痹等现象,一旦发现应及时处理。

(收稿:1998-04-01 编辑:李为农)