

中医正骨手法中的力学机制

潘良春, 周太安, 周奉皋, 唐小波
(成都骨科医院, 四川 成都 610061)
关键词 正骨手法; 力学; 中医学

Mechanism of TCM manipulative maneuvers PAN Liang-chun, ZHOU Tai-an, ZHOU Feng-gao, TANG Xiao-bo. The Orthopaedics Hospital of Chengdu, Chengdu 610061, Sichuan, China

Key words Bone setting manipulation; Mechanics; Medicine, Chinese traditional

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(9): 694-696 www.zggszz.com

中医正骨手法作为一种以力的实施为主的治疗手段,其本质应该与物理学中力的相互作用有关,所以可以试用用经典力学原理进行研究。我们认为,纷繁复杂的中医正骨手法可能存在一些误区和重复,可以通过其力学实质的研究,变得简明扼要、浅显易懂,易于交流传授和仿真模拟,最终实现“人机对话”、“计算机辅助医疗正骨”的梦想。我们将大部分正骨手法归类简化为:“轴向用力”,“侧方用力”,“旋转用力”3类^[1],

现分别举例分析如下。

1 轴向用力的力学分析(以“拔伸牵引”手法为例)

“拔伸牵引”是中医骨科最基本的正骨手法,其目的是对抗局部肌肉收缩导致肢体短缩的趋势,我们发现该手法符合以下力学规律。

1.1 “拔伸牵引”与牛顿第三定律 牛顿第三定律:“两个物体间的作用力和反作用力大小相等,方向相反,作用在一条直

3.3 大剂量 MP 治疗对大鼠急性脊髓后神经细胞凋亡的影响 在实验中我们发现,脊髓损伤后治疗组和对照组中均可见大量的处于凋亡状态的神经细胞,伤后 8 h 凋亡的细胞数达到高峰,此后逐渐下降。Bcl-2 蛋白的表达也经历一个逐渐增高后再次下降的过程,在伤后 8 h、1 d 和 3 d 时治疗组损伤段脊髓内凋亡的细胞数量较对照组明显减少,同时神经细胞 Bcl-2 表达量较对照组明显增高。作为细胞凋亡过程中关键的抗凋亡因子,Bcl-2 表达量的增多,一方面拮抗细胞凋亡的起始作用因子 Bax 的促凋亡作用;另一方面稳定线粒体膜、核膜、内质网膜,从而起到抑制细胞凋亡的作用,使伤后脊髓神经细胞凋亡数减少。因此脊髓损伤后 Bcl-2 的表达的增多可以抑制神经细胞的凋亡,减少神经细胞的丢失,大剂量甲基强的松龙的应用可以增加损伤脊髓 Bcl-2 的表达,这可能是其减少损伤脊髓细胞凋亡、保护脊髓进一步损伤的原因之一。

综上所述,早期大剂量 MP 治疗可以增加抗凋亡蛋白 Bcl-2 的表达,减少脊髓神经细胞的凋亡,但大剂量 MP 减少细胞凋亡的作用机制仍不明确,我们认为一方面可能是由于大剂量 MP 改善了损伤脊髓的微环境,使细胞凋亡的平衡机制向抑制凋亡方向发展;另一方面大剂量 MP 可能存在着直接影响凋亡基因的作用,这还有待于进一步研究。

参考文献

- [1] Tsutsumi S, Ueta T, Shiba K, et al. Effects of the second national acute spinal cord injury study of high-dose methylprednisolone therapy on acute cervical spinal cord injury—results in spinal injuries center. *Spine*, 2006, 31(26): 2992-2996.
- [2] Tator CH. Review of treatment trials in human spinal cord injury:

issues, difficulties, and recommendations. *Neurosurgery*, 2006, 59(5): 957-982.

- [3] Mallei A, Aden SA, Bachis A, et al. The nitrosteroid NCX 1015, a prednisolone derivative, improves recovery of function in rats after spinal cord injury. *Brain Res*, 2005, 1062(1-2): 16-25.
- [4] Nyström B, Berglund JE, Bergquist E. Methodological analysis of an experimental spinal cord compression model in the rat. *Acta Neurol Scand*, 1988, 78(6): 460-466.
- [5] Sayer FT, Kronvall E, Nilsson OG. Methylprednisolone treatment in acute spinal cord injury: the myth challenged through a structured analysis of published literature. *Spine J*, 2006, 6(3): 335-343.
- [6] Baptiste DC, Fehlings MG. Pharmacological approaches to repair the injured spinal cord. *J Neurotrauma*, 2006, 23(3-4): 318-334.
- [7] 黄平, 董英海. 急性脊髓损伤非手术治疗的进展. *中国骨伤*, 2004, 17: 699-701.
- [8] Nescic-Taylor O, Cittelly D, Ye Z, et al. Exogenous Bcl-xL fusion protein spares neurons after spinal cord injury. *J Neurosci Res*, 2005, 79(5): 628-637.
- [9] Culmsee C, Plesnila N. Targeting Bid to prevent programmed cell death in neurons. *Biochem Soc Trans*, 2006, 34(Pt 6): 1334-1340.
- [10] Antignani A, Youle RJ. How do Bax and Bak lead to permeabilization of the outer mitochondrial membrane? *Curr Opin Cell Biol*, 2006, 18(6): 685-689.
- [11] Er E, Oliver L, Cartron PF, et al. Mitochondria as the target of the pro-apoptotic protein Bax. *Biochim Biophys Acta*, 2006, 1757(9-10): 1301-1311.

(收稿日期: 2009-04-15 本文编辑: 王宏)

线上”^[2]。“拔伸牵引”操作要点:近节牵引,顺势牵引,持续牵引等。分析如下。

(1)近节牵引。“近节牵引的目的在于不使力量衰减”?其实,不管“近节牵引”,还是“远节牵引”或“跨节牵引”,施术者牵引力作用在患者肢体上,肢体长度靠骨骼维持,骨骼作为类刚体,其传导力的作用衰减较小^[3]。虽然断端及关节是软组织连接,有松弛和蠕变的特性,但只要是持续牵引,最终关节和断端还是能受到接近医者施予的力(除去能量转换的一部分)。

由此可见,一般认为的“近节牵引的目的在于不使力量衰减以及跨节牵引会损失牵引力”的论述可能有问题。实际上,近节牵引的目的在于:保护关节周围的关节囊和韧带不因牵引而拉伤;以及在单人或双人操作时,主要施术者的手指距断端很近,在牵引后“兼职”使用其他手法时,比较容易。故“近节牵引”的提法不如“近折端牵引”确切。

(2)顺势牵引。为什么要“顺势牵引”?“势”,即形状、方向。“按照欲合先离,离而复合”的原则,“开始牵引时,肢体先保持在原来的位置,沿肢体纵轴,由远近骨折段做对抗牵引,然后再按照正骨步骤改变肢体方向,持续牵引”^[4]。

可能存在多种原因:①“来路即是去路”(我院已故名医杨天鹏教授语)^[5],顺势牵拉可以使重叠成角的断端从软组织的原通道退回,恢复肢体长度,保护断端周围的软组织;②成角状态下的顺势牵引,其力学实质与成角折顶手法相似,有较好的复位效应。

(3)持续牵引。为什么要强调“持续”?近断端牵引时,持续用力牵引可以充分对抗断端存在的骨膜、肌肉、肌腱、神经、皮肤等软组织,而软组织被看作是黏弹体,要使其发生充分的拉伸形变,提供长度以纠正骨折重叠移位,持续用力牵引是必不可少的。使用暴力当然也能牵开断端,但却是极不安全的。打个比喻:撕不干胶标签。我们都有经验,要完整地撕下不干胶标签,必须持续、均匀、轻柔用力,粘胶部分才能逐渐和物体表面完整无损分离;如果采用暴力,则可能撕毁标签。粘胶部分就属于黏弹体,具有和软组织相似的力学性能,如“松弛”、“蠕变”^[3]等特性。

所以,持续牵引的作用在于:使断端软组织发生形变,提供复位所需患肢长度;断端之间分离解脱,减少断端间的显微交锁,为之后的正骨手法提供施术环境,降低其余手法的难度。

1.2 “拔伸牵引”力量的来源 许多医生认为,施术者个人的力量大小决定了拔伸牵引力量的大小,故传统中医骨科多强调医生练功的重要性。但这是片面的,除了施术者需要有一定的握持力之外,有一个环节也是最重要的环节常常被忽视,那就是拔伸牵引力的来源——施术者与地面的摩擦力。如果没有地面摩擦力的来源,则无论施术者的力量有多大,都不可能起到拔伸牵引的效果。

从地面到骨骼实际存在 2 个接触面:地面与施术者的脚的接触面;施术者的手与患肢皮肤的接触面。力量正是通过这 2 个接触面进行传导,最终将地面的摩擦力作用于断端的牵张。

所以,我们应该在复位环境上给予关注,如将采用橡胶地板和施术者穿橡胶鞋等措施作为骨折复位室的“标准配置”;复位前用肥皂清洗患肢及施术者双手,洗去油脂,或者施术者

戴上乳胶手套操作以增大摩擦。

2 侧向用力的力学分析

在拔伸牵引到预定长度和方向后,侧向用力实际上是纠正骨折的侧方移位。侧方挤压手法一般由不参与拔伸牵引的独立的施术者 C 实施,有时也由牵引远端的医生 B 实施。这是两种不同的力学过程,产生的力学效应也不一样。

2.1 单纯侧方移位 如图 1。单纯的侧方移位力学分析比较简单,下图 F2 为医生 A、B 的拔伸牵引作用力。当拔伸牵引产生足够效应后,受力骨骼能接近恢复原长,或者过牵后能超过原长。此时需要医生 C 在断端逆畸形方向施力 F1 进行纠正。为什么我们主张稍微过牵一点利于复位,是因为断端间有骨峰的存在增加了一些所需长度。

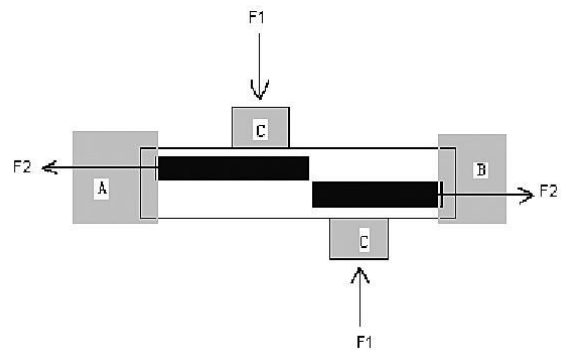


图 1 单纯侧方移位正骨力学分析

2.2 侧方移位、重叠、成角畸形同时存在 如图 2。在临床上,这种情况常见于肌肉丰盛地带的不稳定型骨折,常需采用拔伸牵引下的成角折顶手法。这种情况受力分析要复杂一些。如果医生 A、B 能坚持拔伸牵引并维持在一条直线上的条件下,医生 C 在顺断端成角方向施力 F,则 F 可以分解成为更大的牵引力 F1、F2。由于分力巨大,尤其是在医生 C 施力初期,即医生 A、B 已经充分拔伸牵引接近成一条直线时,医生 A、B 通常不能对抗该分力而把持不稳。这也常常是医生 C 不满意医生 A、B 把持不稳的原因所在。故问题并非出在医生 A、B 上,解决办法今后可以考虑用机械进行把持牵引替代医生 A、B 完成治疗。

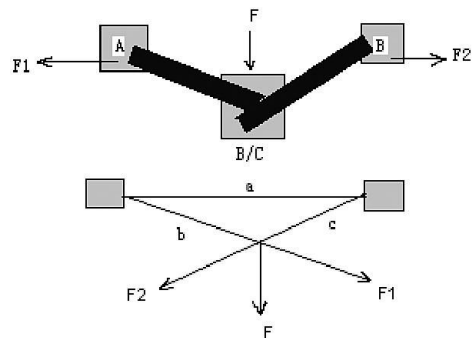


图 2 侧方移位、重叠、成角畸形正骨力学分析

为什么对于难复位的此类骨折,医生一般较喜欢采用成角折顶手法呢?除了以上分析的分力可以增大牵引力的效应之外,还有一个重要原因那就是:三角形定理——三角形的两边之和一定大于第三边。上图中,b 边加 c 边一定大于第三边 a(原始长度)。所以,经采用成角折顶手法后,患肢得到了充分

的牵引甚至过牵,这对复位是有好处的。

3 旋转用力的力学分析

3.1 绕轴旋转与力偶 如图 3。对于骨折的旋转移位并嵌顿,处理比较简单,即在牵引下施术者用一力偶 F 进行复位。操作要点为牵引必须充分,否则由于骨峰嵌顿有可能无法复位。如果牵引不充分,但力偶 F 足够大,则仍可能使嵌顿的骨峰断裂而复位,但这是有造成意外骨折风险的,我们不太主张。

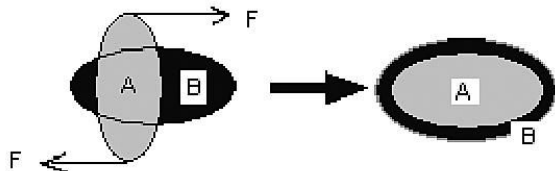


图 3 旋转移位正骨力学分析

3.2 绕端旋转与力矩 如图 4。单纯的成角畸形处理起来非常简单,只需以骨质残存连接部分为支点,远端绕此点旋转至正确对线位置即可恢复解剖关系。值得重视的是对残存对位点的保护,需不需要拔伸牵引,牵引力量多大是非常重要的。一般说来,残存对位点的面积大小和材料特性对此影响较大:对成人而言,因为骨骼脆性较大,这种情况不多见;儿童的青枝骨折多见单纯成角,可以根据残存的对应部分的面积区别采用牵引下的绕端旋转和非牵引下的绕端旋转。根据我们的经验,儿童青枝骨折在成角小于 30°,或者残存对位连接部分大于 1/3 骨干宽度时不应采用牵引,如成角较大或者残存对位连接部分小于 1/3 骨干宽度时应给予适当牵引,但不主张过牵,因为有可能将青枝骨折转变为完全移位骨折而增加治疗难度。

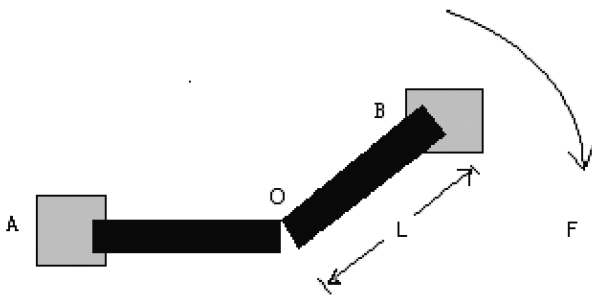


图 4 成角畸形正骨力学分析

4 运摇手法

我们认为运摇手法是中医正骨手法中的重要手法。运摇手法不仅是运摇关节、模造关节面,更重要的是在牵引下运摇断端,可以起到整复骨折的效应。运摇手法实际上是多种手法的复合体,包括拔伸牵引、绕轴旋转、绕端旋转等,所以能够单独运用就能起到良好的治疗效应,是我们比较推崇的一个精华手法。可以说,大部分的骨干碎裂骨折、横断骨折、短斜形骨折等用运摇手法多能获得奇效。以下图 5-6 显示用运摇手法复位的步骤。

4.1 兼职法 如图 5。“兼职”指的是负责牵引一端的医生同时兼职进行断端的运摇工作。一般情况下,医生 A 负责牵引一端,医生 B 一手握住断端,一手牵引另一端并“兼职”进行

“锥状运摇”。在医生 B 双手配合下,骨折断端得到调整复位。该手法一般用于干骺端骨折或较小的骨干骨折,如桡骨远端骨折、指骨骨折等。

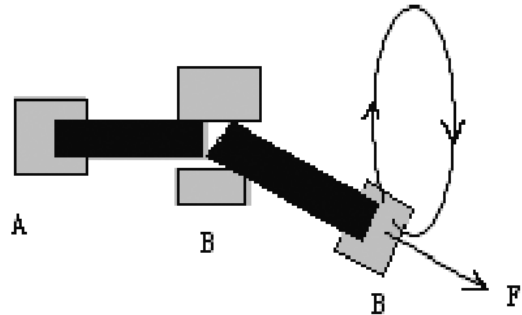


图 5 运摇手法兼职法力学分析

4.2 专职法 如图 6。专职法的原理与兼职法相似。不同之处在于:①增加了医生 C 专职实施运摇手法;②医生 A、B 专职拔伸牵引;③医生 C 可以采用双手把持断端进行运摇;④运摇图像为双头锥形(纺锤形);⑤一般用于长骨的中段骨折和较大骨干的骨折复位,如股骨干中段骨折、肱骨干中段骨折等;⑥也可用于同一平面的尺桡骨中段骨折,但医生 A、B、C 同时需进行分骨手法才能取效。

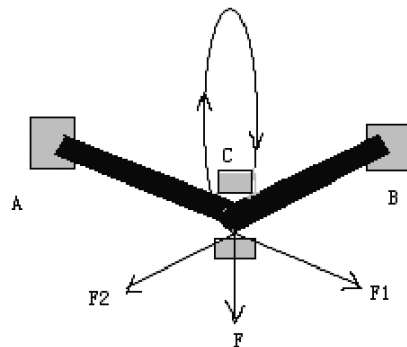


图 6 运摇手法专职法力学分析

通过本文的论述我们可以得出结论:中医正骨手法是以力学效应为本质的行为,力学分析可以化繁为简,找出任何手法的力学实质给予评价和规范。从中也能看出对年轻中医骨科医生的《生物力学》培训是非常重要的,有了这个“武器”,在继承和发扬传统中医理论和名家经验时才能显得得心应手,也能使现存的中医骨科老专家们的临床经验不致失传。

参考文献

- [1] 周太安,潘良春,屈本君,等. 正骨手法的现状和探讨. 中医正骨,2002,14(2):43-44.
- [2] 漆安慎,杜婵英. 力学基础. 北京:高等教育出版社,1990. 76.
- [3] 孟和,顾志华. 骨伤科生物力学. 北京:人民卫生出版社,1991. 126.
- [4] 张安桢,武春发. 中医骨伤科学. 北京:人民卫生出版社,1988. 53.
- [5] 张继祥,曾一林. 杨天鹏骨伤科治验心法. 太原:山西科学技术出版社,1995. 102.

(收稿日期:2008-12-11 本文编辑:连智华)