维普资讯 http://www.cqvip.com

21-23 股骨干骨折 钢板固定术 10

局解手术学杂志 1997 年第 6 卷第 2 期总第 22 期

钢板断裂

股骨干骨折加压钢板固定术后钢板断裂的原因分析

天津医科大学总医院骨科 马信龙 张义修 王 沛

天津医科大学解剖教研室 袁 武

(天津，邮政编码 300052)

R683.420.5

〔提要〕本文对 4 例外伤致股骨干骨折切开复位加压钢板固定，术后 4 月～9 月发生钢板断裂。从断裂前后 X 线表现及再手术探查所见，均存在一定程度的骨延迟愈合和不愈合表现。断裂原因是多方面的复杂的，骨折愈合的主要条件是良好的解剖复位，严格的 AO 操作，相对稳定的可靠的内固定，正常生理应力刺激形式的功能锻炼，特别在骨折愈合的中后期，由于固定不牢固，加之不正确的活动，使骨折断端仍存在剪力、张力及旋转力等有害的力学环境，造成骨折延迟愈合或不愈合，这种有害的力集中于钢板，反复出现从而造成钢板断裂。

〔关键词〕broken plate，compression plate，fracture of sheft of femur，postoperetion.

外伤致股骨干骨折常见，为减少病人的卧床时间尽早参加工作多行手术治疗，但手术伴随了一些并发症。我院 1990 年～1994 年间 80 例股骨干骨折行手术治疗，其中 4 例发生钢板断裂，断裂在术后 4～9 月。现对断裂原因进行分析报道。

临床资料

男 3 例，女 1 例，年龄分别为 19，43，67，32 岁。损伤原因，车祸 3 例，砸伤 1 例，局部软组织损伤均较重。车祸 3 例病人均合并其它部位骨折或脏器损伤。闭合骨折 3 例，其中 2 例为粉碎骨折，开放骨折 1 例（清创伤口愈合后手术）。股骨干中下 1/3 骨折 3 例，中段骨折 1 例，手术分别于伤后 6 小时，4 天，7 天，14 天进行。

手术入路取前外侧或外侧入路，复位均为解剖复位。8 孔加压钢板固定 3 例，9 孔钢板 1 例，粉碎骨折的骨折片先用钢丝固定后再用钢板固定，术后均用下肢皮牵引 2～4 周。术后 2～3 负重，3 例病人扶拐行走时自觉突然肢体无力来诊，1 例病人去拐在蹲起时自觉肢体无力来诊，均无明显外伤史。X 线所见钢板对侧均存有大量骨痂形成，2 例钢板断裂骨折无明显移位，2 例骨折向前外侧成角移位，钢板均在第 4 或第 5 孔处断裂，即邻近骨折线的螺丝孔，2 例可见邻近断裂孔处的 1 枚螺丝钉松动，轻度外移，断裂在术后 3～9 月，平均 5 月。4 例病人再手术所见，骨折附近大量骨痂形成，骨痂不坚强，似蜂窝状，无移位的 2 例断端有轻度活动，钢板断裂整齐，术后 9 个月断裂的病人，骨折端硬化，髓腔闭塞，均取出内固定，其中 3 例行植骨及内固定，术后 2 例皮牵引，1 例石膏裤固定。另 1 例只取内固定，术后皮牵引，跟踪随访 3～6 个月，骨折均愈合。

讨 论

一、损伤程度及骨折情况：损伤暴力大，局部软组织损伤严重，对骨折愈合有一定影响。开放骨折，粉碎骨折对骨折愈合也有一定影响[2~5]。股骨干中下 1/3 部位，软组织相对较少，血运差，对骨折愈合有影响[16]，但我们认为以上影响因素不是主要的。曾有报道[6]，延迟愈合或不愈合的骨折端有良好的血运。

二、内固定技术，入路尽量减少组织损伤，便于修复，复位力争解剖复位，手术技术如钢板的安放一定遵循严格的 AO 要求，钢板固定的位置要遵循张力带原则[21]，将偏心负重的骨的凸侧张力转化为压力，在骨的凸侧或张力侧用张力带处理骨折，使骨折位置上的张力被张力带消除，并将其转化为压力，如压力产生于凹侧则会发生接骨板弯曲，疲劳断裂。我们手术均按张力带原则。但目前仍存在的问题，加压钢板压力过小起不到加压作用，固定不牢固使骨折间仍存在异常活动，骨折愈合受影响，还可发生内固定松动、断裂。压力过大，超过钢板负荷，造成骨折端坏死、吸收，骨移位，压力丧失，固定的稳定性遭到破坏（如螺丝钉松动，钢板弯曲断裂），随骨折端活动加大造成骨不连[9,21]。固定过于牢固还存在应力遮挡对骨

维普资讯 http://www.cqvip.com

折愈合的影响。骨折愈合过程中，都需要正常的生理性的应力刺激，以便其塑形改造。但在手术中具体应加压的小大，无明确的标准，加压的大小尚需进一步探讨。

AO 技术应特别强调[15,21]，使用不配套的钢板与螺丝钉不能应用，注意普通螺钉与加压钢板螺丝钉的区别，AO 加压螺丝钉端无沟槽，钻孔时注意所用钻头及螺丝钉直径的关系，钻孔后先行丝锥旋出纹路再拧入螺丝钉，钻孔径与螺丝钉相差较大，在骨内的支撑力较强[4,5,17]。为防止加压时骨折出现移位，钢板应预先弯成弧形，使其贴于骨面，对于横骨折加压容易，对短斜骨折应正确选择骨折的滑动加压段和固定段，加压时骨折斜面的滑动只会使骨折面贴合更加严密。反之，使骨折面分离[4,5,17]。对不具备加压固定的粉碎骨折，要先将粉碎的骨折片复位固定，再用一平衡钢板[17]。

总之，手术技术，我们强调正规的 AO 技术，其每一步都要严格，本文病例中，有的病例不够严格，如钻头的要求、丝锥的使用等，此为重要的原因。

三、内固定的材料：内固定材料强度不够可造成钢板断裂[14]。本文 4 例病人，只 1 例取出钢板后进行了抗压、抗张及耐疲劳等力学测定，结论合格。本文病人钢板均在中央孔断裂与文献报告一致[8,9,10]。等厚钢板加载下的受力极不均匀，中央承受的应力大，易在中央两螺孔形成应力集中[8]，而出现上述问题，徐莘香[11,19]曾报道使用梯形钢板，就是针对此问题。但内固定材料本身还可引起骨结构、理化性质和力学性质的改变，其原因复杂，有创伤及血运破坏，骨组织重建，异物反应，肢体废用及应力遮挡等[3,20,21]造成骨萎缩，骨质疏松[18]，从而影响骨愈合[20]，固定不坚强加之异常活动，造成以弯矩为主扭压并存的脉运交变应力作用，这种异常应力集中而发生内固定的松动断裂。



图 1.



图 2.



图 3.



图 4.

维普资讯 http://www.cqvip.com

四、手术后病人的运动及骨愈合：股骨干有约10°向前的弧行弯曲，当股骨干骨折加压钢板固定在外侧时，加载的压力产生一向前的弯曲力，行走更加大了这一弯曲力，曾有报道[8,11]，在60kg体重患者，股骨干中段横骨折采用加压钢板固定，如压力为80kg，平地行走时可产生60kg以上的向前弯曲力，即使持双拐行走亦可达20～30kg。这一向前的弯曲力反复作用，造成钢板弯曲断裂。不正确的运动产生异常应力，加之固定不坚强，异常应力刺激使骨折处存在异常活动，从而造成局部过度的修复反应而出现大量骨痂，而不能达到一期愈合，出现延迟愈合或不愈合，由于固定不坚强而造成骨折单位非整体运动。临床治疗骨折传统方法，现在仍在应用的平衡滑动牵引[3]。为什么平衡滑动牵引病人骨折可以愈合，我们认为牵引可使骨周围的肌肉抗张，使形变的因素变成整复后断端固定的因素。牵引可维持正常的力线，还可使骨折端存在正常的压应力刺激，可维持一定的张力，避免因手术及内固定材料造成的不良影响，平衡滑动牵引时病人肢体有一定活动，是骨折单位的整体活动，而骨折端不存在异常应力活动，只存在正常生理性的压应力的刺激，这种正常的生理应力的刺激是非常非常重要的，不但可促进骨愈合，同时对骨折的塑形改造非常有用，在这种应力刺激下的生长是符合肢体生理需要而生长的。由此我们认为，内固定后骨折不愈合是因为固定不牢固，局部异常应力存在，反复出现，应力集中造成钢板疲劳断裂。内固定固定过于坚强而出现应力遮挡造成骨折不长或骨折生长，但不按生理需要生长而造成取内固定后再折现象。

在骨折手术固定中，由于内固定技术而出现固定不坚强，骨折断端仍存在异常应力活动，从而影响骨折愈合，出现骨折延迟愈合或不愈合，这种异常应力集中于钢板，反复出现而造成内固定松动，钢扳弯曲断裂。

参考文献

1. Dams R. The aims of internal fixation clin Ortuop 1979; 138: 33.
2. W. B. SAUNDERS COMPANY. Diagnosis of Bone and Joint Disorders Secoud Edition Volumt 5, 1988.
3. 吴阶平，裘法祖，黄家驷．外科学，第5版，人民卫生出版社 1992；10；2087～2090.
4. EDMONSON CRENSHAW. Camphell's Operation Ovthopaedics 1942；594～596，512～527.
5. A. H. 克伦肖主编．过邦辅等译．坎贝尔骨科手术大全，1991；1005～1016.
6. 杨新．骨折愈合的良好力学环境，医学生物力学 1992；7；2.
7. 王亦理，等．骨与关节损伤，人民卫生出版社 1991；10.
8. 徐莘香．骨折内固定的生物力学与生物学，中华骨科杂志 1989；3；224.
9. Xu X. et al. A Newly desigued traperoid compression plate Foarth Meeting of ESF on Biomechanics Davos 1984；278.
10. 施德广，等．加压钢板的受力和设计应用中的几个问题．骨与关节损伤杂志 1986；1；34.
11. 徐莘香，等．两种加压钢板的比较，长春，中美日第一届生物力学会议资料 1983，18.
12. 陈东安．用力学方法探讨股骨内固定钢板断裂的根本原因，中华骨科学会第3，4次学会会议．
13. 赵平厚．骨折加压内固定钢板断裂及螺丝钉松动的临床分析，中华骨科学会第3，4次学会会议．
14. 陈土根．股骨干内固定物弯曲或断裂10例报告，衡州医药 1990；2（3）；44.
15. 曾繁辛．股骨干骨折内固定术后不愈合27例分析，江西医学院学报 1990；30（2）；49.
16. 毕荣修．股骨干骨折术后不愈合原因分析，山东医药 1990；30（9）；8.
17. 王亦瑰．骨折治疗中的常见错误，中华骨科杂志 1985；5（8）；376.
18. 朱振安．接骨板内固定和局部骨质疏松，国外医学创伤与外科基本问题分册 1990；11（1）；19～23.
20. 刘建国，徐莘香．应力遮挡效应与骨关节固定综合症，中华骨科杂志 1994；6（14）；374.
21. 陆裕朴，等．实用骨科学，人民军医出版社 1991；1243～260.

（收稿日期：1996－09－09）