

股骨颈骨折三钉固定法最佳布局及其力学分析

齐振熙 张爱平^① 陈日齐^②

福建中医学院 (350003)

采用三根鳞纹钉交叉内固定治疗股骨颈骨折, 具有多方向固定的特点, 故抗旋抗扭力强。其损伤小, 固定可靠, 骨折愈合快, 股骨头缺血性坏死率低, 可谓目前国内外股骨颈骨折内固定术中较新而优的方法之一。基于三钉固定法确切的临床疗效及其固定特点, 为了寻求三根鳞纹钉的最佳组合方式与布局, 探明其力学机理, 本文采用电测法研究三根钉在不同体位与不同组合方式下的应力状态, 同时, 应用机械测试方法测定各种条件下股骨头的垂直位移量, 以探析其力学性质。

材料与方法

1. 电阻应变仪测试法: 选择正常股骨 2 副 (4 个)。采用的鳞纹钉钉身呈三棱形, 且有鱼鳞状纹 (河南省洛阳正骨研究所提供): 在股骨外侧面的中点、前侧及后侧, 于大粗隆下每间隔 2cm 分别沿不同进钉方向钻出三个与鳞纹钉大小相等的洞, 在股骨头上三根钉的位置组合成几何形态分别是等腰三角形、扇形、等边三角形与倒三角形, 股骨颈分锯断 (骨折) 和不锯断 (未骨折) 两种状态。测试前确定模拟骨折处鳞纹钉的位置, 在该位置将鳞纹钉平面锉平, 粘帖 BX120-0 5AA 电阻片, 然后将鳞纹钉打入钉洞, 并使电阻片的平面位置位于上部, 在一些空隙间浇入常温固化的环氧树脂, 以模拟实际结构的紧配合作用。股骨干完全固定在钢板上, 当调整钢板倾斜位置时, 加力架的垂直荷载将变为内收、外展等各种荷载, 实验在 0.3T 加力架上进行, 使用 ES-0.3T 测力计和 J-X₃ 型静态电阻应变仪进行测试。三根钉正面位置及编号如图所示:



图1 三根钉正面位置及编号

2. 机械测试法: 使用百分表布置在股骨头的垂直下方或上方, 测定在各级荷载下股骨头的垂直位移量。

电测法和机械测试法分别做内收 10°、20°、30°; 外展 10°、20°、30° 以及中立位的实验。

结果

1. 股骨颈完全骨折 (锯断) 与未骨折 (不锯断) 的比较实验, 以 2 号钉 (中部) 为例。见表 1。

表 1 股骨颈完全骨折与未骨折的比较 (MPa)

股骨颈 状态	中立位	内收			外展		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°
完全骨折	55.40	61.20	23.00	2.29	48.50	55.10	204.40
未骨折	0.17	0.51	0.90	1.56	0.45	1.01	0.68

2. 股骨颈未发生骨折时三根钉应力的比较实验。见表 2。

表 2 股骨颈未发生骨折时三根钉应力的比较 (MPa)

钉号	中立位	内收			外展		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°
1	2.48	3.21	5.29	6.08	2.35	3.55	2.09
2	0.17	0.51	0.90	1.58	0.45	1.02	0.68
3	1.53	3.33	4.31	4.41	2.45	3.92	2.19

3. 股骨颈发生骨折后三根钉应力的比较实验。见表 3。

表 3 股骨颈发生骨折后三根钉应力的比较 (MPa)

钉号	中立位	内收			外展		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°
1	13.70	17.60	4.90	-2.25	87.60	297.50	350.00
2	55.30	61.20	23.00	2.25	48.50	55.17	204.40
3	71.40	42.60	8.62	-21.20	70.90	86.90	336.90

4. 三根钉在股骨头上的不同组合方式股骨头垂直位移的比较实验。见表 4。

① 福建省骨伤研究所
② 福州大学

表4 三根钉不同组合方式股骨头垂直位移的比较 (mm)

三钉组合形态	外展 10°~ 30°	内收 10°~ 30°	中立位
等腰三角形	3.25	0.26	0.84
扇形	2.81	0.72	2.18
等边三角形	3.12	0.29	0.52
倒三角形	1.00	0.40	0.60

讨论

1. 实验结果表明股骨颈在完全骨折的情况下, 三根钉都承担了很大的应力状态, 而未骨折时三根钉的应力却很小, 二者平均值相差约 85 倍, 说明三钉固定法钉子的作用不容忽视。

2 三根鳞纹钉分别承担的载荷大小与诸多因素有关, 例如钉子上、中、下不同位置以及进钉的不同方向和不同组合, 其承载不同。电测法实验结果表明股骨颈未骨折时, 中部钉子的应力比较小; 股骨颈完全骨折时, 在外展条件下, 上部钉子承受很大的荷载, 而在内收时中部钉子承担的荷载增大。另外, 在中立位或稍外展位时, 三根钉均为拉应力, 当内收 30° 位时, 上下部的二根钉可出现压应力。一般情况下钉子的应力值是在机械强度安全范围之内但要避免外展角度过大, 如外展超过 30° 时, 有可能使上部钉子超过屈服极限, 引起折弯。因此上部钉子宜选用机械强度高的金属或适当加大钉的直径。

3. 三根鳞纹钉在股骨头上的组合方式, 将影响固

定的效果。实验结果表明三钉呈倒三角形布局, 即采用股骨头上部二钉, 下部一钉的组合方式, 固定效果最优。因为影响股骨头固定的主要因素是拉应力, 所以在股骨颈上部应力区内适当多布置进钉, 其符合力学原理。同时, 实验证明倒三角形的组合方式, 在中立位、内收位、外展位时垂直位移量比较稳定, 而采用其它组合方式, 在外展位时均有明显过大的垂直位移。此外, 鳞纹钉进入股骨颈时, 每根钉三棱状的一个平面朝向上部, 其承担应力状态最佳。

4 实验结果提示进钉的角度应当适宜, 下部钉沿股骨颈的中轴方向进钉, 上部二钉则以股骨的颈干角为基准, 从尽可能大的斜角进钉, 三根钉相互之间交叉的角度愈大, 则固定效果愈佳。进钉的深度, 以钉尖距离股骨头下 0.5cm 为宜。

参考文献

1. 张丙磊, 王庆甫. 股骨颈骨折四种固定方法的力学测试与分析. 中国中医骨伤科杂志, 1988, 4 (3): 27
2. 张玉盘, 田桂荣. 鳞纹针内固定治疗股骨颈骨折 32 例疗效观察. 贵阳中医学院学报, 1990, 4: 44
3. 刘富华, 沈金根, 郭强芬等. 几种股骨颈骨折内固定器生物力学实验比较. 骨与关节损伤, 1992, 7 (1): 4
4. 蒋知节, 程春生. 股骨颈骨折内固定治疗的生物力学研究. 中医正骨, 1991, 3 (1): 8

(收稿: 1996- 07- 19)

布比卡因和利多卡因指神经阻滞对照研究

朱建民, 陈新刚 金宗达

上海市第八人民医院 (200233)

利多卡因和布比卡因使用前均不需作皮肤过敏试验, 因而是急诊手术常用的局部麻醉药, 其中布比卡因麻醉作用最长, 国外许多学者^[1,2]将其用于手术后镇痛, 以减少镇痛剂使用量或推迟镇痛剂使用时间。本文对 101 例手外伤急诊病例分别采用利多卡因和布比卡因施行指神经阻滞对照研究, 现将方法和结果报告如下。

材料与方 法

1. 病例选择: 101 例急诊手外伤病例, 所有病例随机分组。利多卡因组: 51 例, 男性 37 例, 平均年龄 30.49 岁; 女性 14 例, 平均年龄 33.24 岁。布比卡因组: 50 例, 男性 39 例, 平均年龄 29.59 岁; 女性 11 例, 平均年龄 23.91 岁。51 例利多卡因组中 58 个手指损伤, 其中拇指 7 个, 食指 25 个, 中指 13 个, 环指 9 个, 小

指 4 个。50 例布比卡因组中 57 个手指损伤, 其中拇指 8 个, 食指 25 个, 中指 10 个, 环指和小指各 7 个。

2. 麻醉方法: 采用手指根部浸润指神经阻滞方法。利多卡因由上海旭东海普药业有限公司生产, 批号为 9510032。每个手指应用 2% 利多卡因 5ml, 每侧指神经浸润 2.5ml。布比卡因由上海天平药厂生产, 批号为 940105。每个手指应用 0.75% 布比卡因 5ml, 每侧指神经浸润 2.5ml。

3. 麻醉奏效时间和镇痛时间计算: 麻醉奏效时间计算从推注麻药开始至疼痛丧失为止, 镇痛时间计算从痛觉丧失开始至痛觉恢复为止。所有病人急诊手术后均在急诊观察室观察到痛觉恢复, 以正确记录镇痛时间。

4. 统计学处理: 将所有病例观察获得的麻醉奏效