

临床论著

胸腰段爆裂骨折椎管占位与早期神经损伤的关系

唐和虎,洪毅,张军卫,白金柱,姜树东,王方永

(首都医科大学康复医学院 中国康复研究中心北京博爱医院脊柱脊髓外科 100068 北京市)

【摘要】目的:探讨胸腰段爆裂骨折椎管内骨块占位程度与早期神经损伤的关系。**方法:**对 2000 年 1 月至 2009 年 12 月收治的 115 例胸腰段爆裂骨折急性期患者的 CT 扫描图像与神经损伤情况进行回顾性分析。无神经损伤组(A 组)43 例,神经损伤组(B 组)72 例。对患者 CT 图像运用 Image J 图像分析软件进行测量,分别对伤椎及其相邻上下椎的椎管横径、矢状径和面积进行测量,计算相应的椎管占位率和矢状径与横径比值,将无神经损伤组与神经损伤组进行统计学分析。**结果:**伤椎的椎管矢状径、面积和矢状径/横径比值在 T12 节段 A 组分别为 $14.2\pm 1.7\text{mm}$ 、 $233\pm 47\text{mm}^2$ 和 0.66 ± 0.06 ,B 组为 $10.1\pm 2.2\text{mm}$ 、 $139\pm 50\text{mm}^2$ 和 0.52 ± 0.10 ;L1 节段 A 组分别为 $11.7\pm 3.3\text{mm}$ 、 $203\pm 70\text{mm}^2$ 和 0.56 ± 0.16 ,B 组为 $9.6\pm 2.9\text{mm}$ 、 $160\pm 56\text{mm}^2$ 和 0.45 ± 0.11 。胸腰段爆裂骨折两组伤椎的椎管矢状径、面积及矢状径/横径比值在 T12 和 L1 节段比较,差异有显著性($P<0.05$),两组伤椎椎管横径间比较差异无显著性($P>0.05$)。L2 节段两组观察指标差异无显著性。**结论:**爆裂骨折椎管狭窄程度与神经损伤在 T12 和 L1 节段相关,测量椎管矢状径、椎管面积、矢状径与横径比值可以作为神经损伤程度的预测因素,而椎管横径改变与神经损伤不相关。

【关键词】胸腰段;爆裂骨折;脊髓损伤;椎管占位;CT

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.10.12

中图分类号:R683.2,R681.5 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-10-0839-05

Relationship between acute neurological deficit and spinal canal compromise in patients with thoracolumbar burst fractures/TANG Hehu,HONG Yi,ZHANG Junwei,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(10):839-843

【Abstract】Objective:To explore the relationship between acute neurological deficit and spinal canal compromise in patients with thoracolumbar burst fractures.**Method:**A total of 115 patients with acute thoracolumbar burst fracture from January 2000 to December 2009,including 72 neurologic deficit and 43 neurologic intact, were reviewed retrospectively.Computed tomographic scans were used to measure the sagittal diameter(SD), transverse diameter(TD) and the cross-sectional area(CSA) of the spinal canal at the level of injury,as well as one level proximal and distal to the fracture level.The ratio of sagittal-to-transverse diameter (S/T ratio) and the percentage of spinal canal compromise were calculated.Statistical analysis was used to compare those with neurologic deficit to those without.**Result:**The mean SD,CSA and S/T ratio in group A at T12 was 14.2mm , 233mm^2 , 0.66 respectively,while those in group B was 10.1mm , 139mm^2 , 0.52 respectively.The mean SD,CSA and S/T ratio in group A at L1 was 11.7mm , 203mm^2 , 0.56 respectively,and those in group B was 9.6mm , 160mm^2 , 0.45 respectively.SD,S/T ratio and CSA at T12 and L1 levels in patients with a neurologic deficit were significantly smaller than those without a neurologic deficit($P<0.05$).The mean transverse diameter at the level of injury showed no significance in two groups ($P>0.05$).The mean SD,CSA and S/T ratio in group A at L2 showed no significance in two groups ($P>0.05$).**Conclusion:**Neurological deficit correlate with SD,S/T ratio and CSA in T12 and L1 burst fracture,which can be used as predictive of neurologic deficit, while the transverse diameter of canal shows no correlation with neurological deficit.

【Key words】Thoracolumbar spine;Burst fracture;Spinal cord injury;Canal compromise;CT scan

【Author's address】Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine,Department of Spine and Spinal Cord Surgery,Beijing Charity Hospital,China Rehabilitation Research Centre,Beijing,100068,China

第一作者简介:男(1968-),副主任医师,研究方向:脊柱脊髓外科和早期康复、颈腰椎间盘突出
电话:(010)87569065 E-mail:tigerandtang@sina.com

脊柱胸腰段是爆裂骨折的好发部位,骨折块常向后突入椎管,造成神经损伤,约占胸腰段骨折

的 30%~60%^[1-2]。目前人们对胸腰段爆裂性骨折椎管占位程度与神经损伤的关系还存在争议。大多研究是将胸腰段爆裂骨折合并研究,甚至将胸椎、胸腰段和腰椎合并研究,不能准确反映椎管占位与神经损伤的关系。本研究通过对 2000 年 1 月至 2009 年 12 月收治的 115 例胸腰段爆裂骨折患者急性期的 CT 扫描图像与神经损伤进行回顾性分析,探讨胸腰段爆裂骨折椎管内骨块占位程度与神经损伤的关系,总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

入选标准:均为胸腰段(T12~L2)爆裂骨折;单节段损伤;伤后 2 周内入院的急性期患者;年龄范围 18~65 岁;排除多节段脊柱损伤、椎板凹陷性骨折、椎弓根粉碎骨折、骨折脱位损伤、枪弹伤、胸腰椎退化性病变患者、脊髓病变、下肢外周神经病变、骨质疏松性椎体骨折及其他病理性骨折病例。入选患者分为无神经损伤组(A 组)及神经损伤组(B 组),一般资料见表 1,两组年龄、性别及损伤节段差异无显著性($P>0.05$)。致伤原因:坠落伤 46 例,车祸伤 42 例,摔伤 13 例,重物砸伤 12 例,运动伤 2 例。本组合并肢体骨折 28 例,胸腔积液 26 例,肋骨骨折 11 例。72 例神经损伤中脊髓损伤 37 例(按 ASIA 分级为 A 级 28 例, B 级 2 例, C 级 2 例, D 级 5 例),圆锥马尾神经损伤 25 例,圆锥损伤 1 例,马尾神经损伤 9 例。脊髓损伤是指在损害的相应节段以下出现各种运动、感觉和括约肌功能障碍,肌张力异常及病理反射等的相应改变,损伤部位在圆锥以上;圆锥马尾神经损伤是脊髓骶段的圆锥损伤和椎管内的腰神经根损伤,引起下肢功能障碍及大小便功能障碍,排尿反射可保留;圆锥损伤表现为尿潴留、大便失禁、性功能障碍,而下肢感觉、运动功能正常;马尾神经损伤是指椎管内的腰骶神经根损伤引起下肢感觉、运动功能障碍,大小便障碍,排尿反射消失。

1.2 CT 检查

患者仰卧位,双手置于身体两侧,将损伤椎体置于扫描中心,使用单螺旋 CT 扫描机(Picker PQ 5000, 飞利浦公司)进行扫描。扫描参数:电压 120kV,电流 200mA,扫描时间 2s,层厚 2mm。扫描中调整扫描机倾斜角,扫描时矢状位以平行于伤椎及其上下正常椎体、椎弓根进行连续扫描,扫

描椎体为伤椎上一椎体的上终板到伤椎下一椎体下终板,包括伤椎。

1.3 测量方法

对患者 CT 扫描图像应用 Image J 图像分析软件进行测量,分别对伤椎及其相邻上下椎椎弓根中点水平的椎管横径、矢状径、椎管面积进行测量,伤椎的椎管正常大小以其相邻上下椎椎管之和的一半为准,根据 Hashimoto 等^[3]学者的计算方法计算椎管占位百分率和矢状径与横径比值,椎管占位百分率为 $A=(1-x/y) \times 100\%$ 。A 为椎管占位百分率, X 为伤椎的椎管实际横径、矢状径、椎管面积, Y 为伤椎的椎管横径、矢状径、椎管面积的正常值,测量示意图见图 1。

1.4 统计学处理

所有数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,将 A 组与 B 组各值之间进行 t 检验,应用 SPSS 11.5 统计学软件进行统计分析,设 $P<0.05$ 有显著性差异。

2 结果

两组年龄、性别和损伤节段比较差异无显著性,见表 1 ($P>0.05$)。各指标测量结果见表 2~4, T12 和 L1 节段两组间伤椎椎管的矢状径和面积间差异具有显著性($P<0.05$);伤椎椎管的横径间差异无显著性($P>0.05$);而两组伤椎椎管的矢状径与横径比值间差异具有显著性($P<0.05$)。L2 节段两组间各数据间差异无显著性($P>0.05$)。

3 讨论

胸腰段是爆裂骨折的好发部位,所有胸腰段爆裂骨折中 30%~60%伴有神经损伤^[1-2]。椎管占位程度与神经损伤的关系存在争议,而临床上对骨折块是否进行减压也存在争议。

3.1 椎管占位与神经功能损伤的关系

Kim 等^[4]对 148 例胸腰段爆裂骨折患者通过 CT 扫描图像测量椎管面积和骨折块突入椎管的

表 1 胸腰段爆裂骨折无神经损伤组与神经损伤组一般资料比较

组别	无神经损伤组($n=43$)	神经损伤组($n=72$)
年龄	38.4±15.4(18~60)	39.5±13.9(20~62)
性别(女/男)	14/29	22/50
节段(%)	T12 10(34%)	19(66%)
	L1 22(36%)	39(64%)
	L2 11(44%)	14(56%)

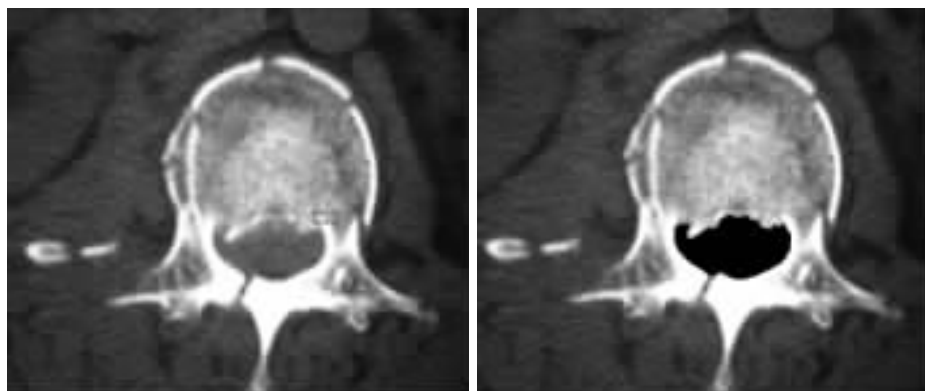


图 1 椎管横径矢状径测量(左图),椎管面积测量(右图)

表 2 T12 椎体无神经损伤组与神经损伤组横径、矢状径、面积比较

组别	无神经损伤组(n=10)	神经损伤组(n=19)
椎管横径(cm)	2.14±0.15	2.08±0.38
百分率	-7.4±6.6	-5.1±11.2
椎管矢状径(cm)	1.42±0.17	1.01±0.22 ^①
百分率	9.6±12.4	66.7±17.5 ^①
椎管面积(cm ²)	2.33±0.47	1.39±0.50 ^①
百分率	92.2±14.7	68.3±23.7 ^①
矢状径/横径	0.66±0.06	0.52±0.10 ^①

注:①表示与无神经损伤组比较 $P<0.05$

表 3 L1 椎体无神经损伤组与神经损伤组横径、矢状径、面积比较

组别	无神经损伤组(n=22)	神经损伤组(n=39)
椎管横径(cm)	2.25±0.27	2.08±0.38
百分率	-6.5±8.1	-4.7±11.2
椎管矢状径(cm)	1.17±0.33	1.01±0.22 ^①
百分率	25.1±12.4	33.3±14.5 ^①
椎管面积(cm ²)	2.03±0.70	1.39±0.50 ^①
百分率	11.4±7.7	31.7±13.7 ^①
矢状径/横径	0.56±0.16	0.45±0.11 ^①

注:①表示与无神经损伤组比较 $P<0.05$

表 4 L2 椎体无神经损伤组与神经损伤组横径、矢状径、面积比较

组别	无神经损伤组(n=11)	神经损伤组(n=14)
椎管横径(cm)	2.34±0.17 ^①	2.21±0.71
百分率	-2.2±2.5 ^①	-5.7±4.2
椎管矢状径(cm)	0.98±0.31 ^①	1.01±0.22
百分率	29.3±12.4 ^①	37.3±15.3
椎管面积(cm ²)	1.92±0.36 ^①	2.06±0.76
百分率	19.3±10.5 ^①	11.7±7.3
矢状径/横径	0.47±0.13 ^①	0.51±0.17

注:①表示与神经损伤组比较 $P>0.05$

占位率,发现神经损伤组椎管面积占位为 52%,而无神经损伤组为 35%,并且对每个节段椎管占位进行统计学分析发现引起圆锥损伤的椎管占位为 49%,引起马尾神经损伤的椎管面积占位为 63%,比无神经损伤组椎管占位严重,两组之间有统计学意义,认为神经损伤与椎管占位有相关性,椎管越窄,越容易引起神经损伤,同时也是预测神经损伤预后的重要指标。Denis^[5]认为椎管横截面积占位大于 75%时常引起神经损伤,而 50%以下很少引起神经损伤。Hashimoto 等^[3]对 112 例胸腰椎爆裂骨折的 CT 扫描资料进行分析,他们测量了骨折块在椎管内占位面积百分比,结果在未发生神经损伤的病例平均椎管狭窄率在脊髓、圆锥及马尾水平分别为 21%、28%和 38%,而在发生神经损伤的病例则分别为 34%、45%和 55%,作者认为神经损伤与椎管占位率有明显相关性。Dai 等^[6]发现神经恢复与最初检查的椎管占位率有关,脊髓或马尾神经最初为不完全性损伤的患者比完全性损伤的患者有更多恢复机会。而其他研究也发现椎管狭窄程度与神经损伤程度有关^[2,7,8]。Meves 等^[9]发现胸腰段椎管狭窄率分别为 25%、50%和 75%时,神经损伤可能性为 12%、41%和 78%,认为椎管狭窄率可以作为早期神经损伤的一个预测因素,椎管狭窄与不完全性神经损伤的严重程度有正相关,与完全性神经损伤没有相关性。Meves 等^[10]于次年对 184 例 CT 扫描图像和临床资料分析发现,神经损伤组椎管狭窄率较高为 52%,无神经损伤组为 34%,椎管狭窄与神经损伤有明显相关。本研究结果表明神经损伤组的椎管矢状径、面积和矢状径/横径的比值均小于无神经损伤组,神经损伤组椎管占位更严重,椎管狭窄程度与神

经损伤有关。

也存在不同意见, Gertzbein 等^[11]对 60 例胸腰椎爆裂骨折患者神经损伤程度与椎管骨折占位率之间的关系进行分析后认为无相关性。Limb 等^[12]对 20 例胸腰椎爆裂骨折患者 CT 扫描图像分析认为椎管狭窄程度与神经损伤程度之间没有相关性, 但损伤能量和神经损伤之间有明显的相关性, 认为神经损伤主要是创伤瞬间损伤的结果, 提出伤后几小时或几天通过 CT 扫描获得的椎管静态图像不能反映损伤当时骨折块突入椎管的情况, 而是反映椎体骨折块最终静态位置, 反映神经压迫的情况, 只有损伤瞬间骨折块占位情况才能判定最初的神经损伤。戴力扬^[13]的报道与此相同。

3.2 不同节段椎管占位与神经功能损伤的关系

成茂华等^[14]对 121 例不稳定性胸腰椎骨折进行改良 Frankel 分级法评估神经功能和 CT 椎管面积测量, 结果显示 56 例有不同程度的神经损伤, 其损伤程度与椎管内骨块占位显著相关, 相关程度以 T12 最高, L2 最低。神经受压的椎管占位临界值 T12 为 30%, L1 为 40%, L2 为 55%。

Mohanty 等^[15]认为在椎管狭窄程度与最初的神经损伤之间没有统计学意义, 在其研究中发现 T12 水平椎管狭窄为 75% 的患者其 Frankel 指数为 D 级, 而 T12 水平椎管狭窄 14% 的患者, Frankel 指数为 A 级即完全性脊髓损伤; 同时发现神经恢复与椎管占位率之间也没有相关性。Wilcox 等^[16]模拟爆裂骨折的视频影像研究发现骨折块从椎体突入椎管, 通过后纵韧带和椎间盘附着点的作用, 再反冲到最终静止时的位置, 说明从创伤瞬间到最终静止时骨折块的位置会发生改变, 创伤发生瞬间椎管占位最大, 神经压迫最重, 而 CT 扫描发现最终椎管占位与神经损伤只存在弱相关。

目前国内外大多数研究均是胸腰椎爆裂骨折合并研究, 甚至将胸椎、胸腰段和腰椎合并研究, 各节段容纳的神经组织不同, 应对胸腰段每个节段进行分别研究才能准确反映椎管占位与神经损伤的关系。Mohanty 等^[17]对胸腰段爆裂骨折各节段分别研究后发现在 T12 节段骨折椎管占位与神经损伤有相关性, 而在 L1 没有相关性。同时他们还认为测量椎管狭窄程度的技术不同, 将所有骨折类型和/或腰椎损伤都放在一起分析, 或者将神经损伤各类型进行分开分析, 都可能导致研究

结果的不同。

胸腰段脊柱内容物包含有脊髓、圆锥和马尾神经, 这些组织对损伤的敏感度不同, 圆锥位置也存在个体差异, 研究椎管占位与神经损伤的关系还应考虑脊髓圆锥位置的变化和组织结构的区别。Saifuddin 等^[18]发现在 T12 水平椎管占位 60% 的患者没有神经损伤, 而在 L1 节段椎管占位 29% 的患者有完全性神经损伤, 这可能归因于圆锥位置的变化。神经损伤是否发生依赖于脊髓、圆锥和马尾神经是否受累, 脊髓、圆锥和马尾对损伤存在不同的敏感度可能是造成上述研究结果不同的另一因素。

对各节段分别研究发现 T12 和 L1 节段椎管占位程度与神经损伤有相关性, 胸腰段合并研究时两组比较显示椎管占位程度与神经损伤有关, 可能与本组病例中 T12 和 L1 骨折病例数较多有关。而 L2 节段椎管占位与神经损伤无关, 可能与 L2 节段神经解剖结构有关: (1) L2 节段容纳的神经组织为圆锥末端和马尾神经, 容纳物与椎管容积比小, 神经组织有较多的储备空间; (2) 马尾神经漂浮在椎管内, 损伤发生时骨折块突入椎管时直接刺伤马尾神经的几率低, 马尾神经组织可能发生神经逃逸现象; (3) 马尾神经组织存在一种螺旋形的丰塔纳条纹(fontana), 可允许马尾神经有一定的抗牵拉作用。T12 和 L1 爆裂骨折, 椎管狭窄程度与神经损伤有关, 测量患者 CT 扫描图像中椎管矢状径、矢状径与横径比值、椎管面积的大小可以作为神经损伤的预测因素, 而椎管横径改变与神经损伤无关。

4 参考文献

1. Trafton PG, Boyd CA. Computed tomography of thoracic and lumbar spine injuries[J]. J Trauma, 1984, 24(6): 506-515.
2. Vaccaro AR, Natchwalter RS, Klein RG, et al. The significance of thoracolumbar spinal canal size in spinal cord injury patients[J]. Spine, 2001, 26(4): 371-376.
3. Hashimoto T, Kaneda K, Abumi K. Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurological deficits in thoracolumbar burst fractures[J]. Spine, 1988, 13(11): 1268-1272.
4. Kim NH, Lee HM, Chan IM. Neurologic injury and recovery in patients with burst fractures of the thoracolumbar spine[J]. Spine, 1999, 24(3): 290-294.
5. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injuries [J]. Spine, 1983, 8(8): 817-831.

6. Liyang D. Remodeling of the spinal canal after thoracolumbar burst fractures[J]. Clin Orthop, 2001, 382(1): 119-123.
 7. Fontijne WP, DeKlerk LW, Braakman R, et al. CT scan prediction of neurological deficit in thoracolumbar burst fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 1992, 74(5): 683-685.
 8. Sapkas G, Efstathiou P, Makris A, et al. Thoracolumbar burst fractures: correlation between post-traumatic spinal canal stenosis and initial neurological deficit [J]. Bull Hosp Jt Dis, 1996, 55(1): 36-39.
 9. Meves R, Avanzi O. Correlation between neurological deficit and spinal canal compromise in 198 patients with thoracolumbar and lumbar fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(7): 787-791.
 10. Meves R, Avanzi O. Correlation among canal compromise, neurologic deficit and injury severity in thoracolumbar burst fractures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(18): 2137-2141.
 11. Gertzbein SD, Jacobs RR, Atoll J. Neurological outcome following surgery for spinal fractures [J]. Spine, 1988, 13 (6): 892-895.
 12. Limb D, Shaw DL, Dickson RA. Neurological injury in thoracolumbar burst fractures[J]. J Bone Joint Surg (Br), 1995, 77-B(5): 774-777.
 13. 戴力扬. 胸腰椎爆裂性骨折形态学异常的放射学测量及其与脊髓损伤的关系[J]. 中国临床解剖学杂志, 2000, 18(2): 155-156.
 14. 成茂华, 郑祖根, 张彩元, 等. 胸腰段骨折椎管内骨折块与脊髓损伤的关系[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(5): 275-277.
 15. Mohanty SP, Venkatram N. Does neurological recovery in thoracolumbar and lumbar burst fractures depend on the extent of canal compromise[J]? Spinal Cord, 2002, 40(6): 295-299.
 16. Wilcox RK, Boerger TO, Allen DJ, et al. A dynamic study of thoracolumbar burst fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85-A(11): 2184-2189.
 17. Mohanty SP, Bhat NS, Abraham R, et al. Neurological deficit and canal compromise in thoracolumbar and lumbar burst fractures[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2008, 16(1): 20-23.
 18. Saifuddin A, Burnett SJ, White J. The variation of position of the conus medullaris in an adult population: a magnetic resonance imaging study[J]. Spine, 1998, 23(13): 1452-1456.
- (收稿日期: 2010-07-05 修回日期: 2010-08-12)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 刘彦)

消息

《中国骨伤》2011 年征订启事

《中国骨伤》杂志是中国中西医结合学会和中国中医科学院主办的国家级专业性学术期刊 (ISSN 1003-0034, CN11-2483, 邮发代号: 82-393, 国外代号: M587)。《中国骨伤》杂志是中国期刊方阵双奖期刊, 是美国《医学索引》(IM/MEDLINE) 等国内外著名数据库收录期刊。

《中国骨伤》杂志的办刊宗旨是坚持中西医并重原则, 突出中西医结合特色, 执行理论与实践、普及与提高相结合的方针, 主要报道中医、西医和中西医结合在骨伤科领域的科研成果、理论探讨和临床经验, 反映我国骨伤科在医疗、科研工作中的新进展, 以促进国内外骨伤科的学术交流。

《中国骨伤》杂志设有专家述评、临床研究、基础研究、骨伤论坛、经验交流、影像分析、诊治失误、手法介绍、临床病例报告、文献综述、继续教育园地、科研思路与方法、国内外骨伤科医学动态以及医学书刊评价等栏目。

凡订阅《中国骨伤》杂志并参加继续教育园地试题答题者可获继续教育 I 类学分。

《中国骨伤》杂志为月刊, 每月 25 日出版, 期刊内页采用 80g 亚光铜版纸, 国际通用 16 开大版本, 88 页, 单价 20.00 元, 全年价 240.00 元。国内外公开发行, 全国各地邮局订阅, 邮发代号: 82-393。如错过征订机会, 杂志社亦可代办补订 (请直接汇款至杂志社), 国内订户我们将负责免费邮寄。地址: 北京市东城区东直门内南小街甲 16 号《中国骨伤》杂志社, 100700。电话: (010) 84020925, 64014411-2693; 传真: (010) 84036581; <http://www.zggszz.com>; E-mail: zggszz@sina.com。