临床研究 文章编号:0253-3626(2010)10-1541-04

后路寰枢椎椎弓根钉固定技术治疗寰枢椎不稳或脱位的临床疗效及影像学评估

欧云生,权正学,蒋电明,唐 可,安 洪,李 佳,沈昌焕
(重庆医科大学附属第一医院骨科,重庆 400016)

【摘 要】目的:探讨后路寰枢椎椎弓根钉固定技术治疗寰枢椎不稳或脱位的临床疗效及影像学评估。方法:2005 年 2 月至2009 年 6 月,采用后路寰枢椎椎弓根钉固定技术治疗寰枢椎不稳或脱位 24 例,其中齿状突陈旧性骨折 7 例,先天性游离齿突 4 例,新鲜齿突骨折 9 例(Anderson Ⅱ C 型),寰椎横韧带损伤 4 例。术前 CT 及三维重建评估寰枢椎椎弓根螺钉的进钉点、进钉方向等参数。枢椎椎弓根螺钉进钉点为枢椎下关节突中点,探及椎弓根上内侧缘,钉道内侧倾约 25°,头侧倾约 25°。寰椎椎弓根螺钉进钉点为枢椎椎弓根螺钉进钉点外侧 1 mm 纵垂线与其后弓下缘以上 2 mm 的交点处,钉道内侧倾约 5°,头侧倾约 5°。螺钉直径 3.5 mm/4.0 mm,寰椎椎弓根螺钉长 22 ~ 30 mm,枢椎椎弓根螺钉长 22 ~ 28 mm。术后摄 X 线、CT 及三维重建评估椎弓根螺钉的情况。结果:24 例患者共置入寰、枢椎椎弓根螺钉 95 枚,1 枚寰椎椎弓根螺钉植入困难,改用椎板钩。术后 CT 扫描发现 1 枚螺钉穿入寰椎椎管,1 枚螺钉穿入枢椎横突孔,患者均未发生脊髓和椎动脉损伤。随访时间 6 ~ 29 个月,平均 16 个月。患者神经系统症状有不同程度改善,新鲜齿突骨折均骨性愈合,植骨于术后 3~6 个月骨性融合;无内固定物松动、断裂。结论:后路寰枢椎椎弓根钉固定技术是治疗寰枢椎脱位或不稳的有效方法,术前应充分评估患者寰枢椎椎弓根的影像学特点及植入椎弓根螺钉的风险。

【关键词】寰枢关节;椎弓根螺钉;上颈椎;关节固定术
【中国图书分类法分类号】R683.3 【文献标识码】A 【收稿日期】2009-12-17

作者介绍:欧云生(1968-),男,副教授,博士,
研究方向:脊柱外科。

和心律失常等。但扩张型和肥厚型心肌病的超声检查则明显有别于 EFE,一般左室腔不大,甚至可缩小,收缩功能正常。因 X 线对心脏形态改变表现直观,心电图对心脏电压改变敏感,超声心动图对心脏形态及病理解剖改变敏感,因此,临床上对该病的诊断除根据临床症状表现之外,往往将三种辅助检查结合分析,才能获得较可靠的诊断结果。但从随访的结果中我们可以看出:在心电图恢复正常之后,行心脏超声仍可见心内膜增厚,左室扩大,心脏射血分数降低等心功能不全指征。可见心脏电生理的恢复比心脏解剖结构的改变恢复的更早,心电图恢复正常说明疾病在恢复,但并不能说明心脏结构也在恢复,心脏结构的恢复必须依靠胸片和心脏超声,尤其是后者。因此我们可以得出结论:心电图在判断患儿预后方面的效果并不理想,而行超声心动图更能反映出患儿的心脏康复情况。

由于 EFE 病人中有 20%~50%可出现各种心律失常、传导阻滞和室性心动过速,容易诱发室颤,是 EFE 患者猝死的重要原因,且本病易由于肺部感染而诱发心衰或由于心衰而合并肺部感染,故 1 岁以内小孩反复心衰或心衰较难控制时应想到心内膜弹力纤维增生症的可能。及早诊治和定期复诊对于患儿的愈后非常必要。在临床随访和复诊患儿中的必要检查仍是胸片、心电图和超声心动图。但在评价患儿心功能及心脏结构恢复方面,超声心动图则更为可靠。有报道[4]说超声检查对该病诊断的敏感性为 95%,特异性仅为 75%。心内膜心肌活检(Endomyocardial biopsy,EMB)作为一种检查诊断方法,可为 65%~85%的心肌病患者提供特异性的病理学诊断依据,尤其适用于心内膜心肌病变,但其创伤性和较高的技术要求使其临床应用受到限制。因此通过临床各项检查的指标可以分析出:超声心动图应该是对 EFE 的诊断、鉴别诊断、疗效观察、停药指征等的首选检查手段。

有国外学者报道过对临床症状已经消失至少 3 年的 8 例 EFE 患者进行心导管检查,发现所有病人仍存在左室扩大、射血分数降低及左室舒张末压升高等异常表现,因此提出“原发性心内膜弹力纤维增生症的临床治愈是不完全的,这些异常表现很可能就是曾经报道的 EFE 治愈病人发生突然死亡或临床症状突然恶化的原因”。因此,对临床症状已经消失、各项检查均已恢复正常的 EFE 患儿仍应注意避免剧烈运动,坚持定期随访心电图、胸片及超声心动图,避免疾病再次发生。

参 考 文 献

[1] 胡亚美,姜载芳.诸福堂实用儿科学(下册)[M].第 7 版.北京:人民卫生出版社,2002.1545-1547.
[2] 朱文燕,赵 艳,刘 芳.心内膜弹力纤维增生症的特征性超声表现及心功能评价[J].暨南大学学报(医学版),2003,24(6):81-83.
[3] 陈 东,张慧信,方 微,等.心内膜弹力纤维增生症临床病理特征及误诊原因分析[J].临床与实验病理学杂志,2008,24(1):43-46.
[4] 何 兵,姚宝珍,麦根荣.心内膜弹力纤维增生症 42 例诊断分析[J].临床儿科杂志,2003,21(8):475.

(责任编辑:关蕴良)

The treatment of posterior arthrodesis with pedicle screw fixation for the atlantoaxial instability or dislocation

OU Yun-sheng, et al

(*Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To explore the clinical efficacy and imaging assessment of posterior arthrodesis with pedicle screw fixation in the treatment of atlantoaxial instability or dislocation. *Methods*: 24 cases of atlantoaxial instability or dislocation were treated with posterior atlantoaxial pedicle screw fixation from February 2005 to June 2009, of these cases there were 7 cases of odontoid process old fracture, 4 cases of congenital odontoid process freeing, 9 cases of odontoid process type Ⅱ C fresh fracture and 4 cases of atlas transverse ligament injury. The parameters were assessed by preoperative CT and three-dimensional reconstruction such the entry point and angle of atlantoaxial pedicle screws. The entry point of C_2 pedicle screw was located in the mid-point of inferior articular process of axis, using the medial border of the C_2 lamina as a landmark, 25° in a medial inclination and 25° in a cephalad direction. The entry point of C_1 was placed in longitudinal vertical outside the entry point of C_2 pedicle screw about 1mm and the point of intersection above 2 mm inferior border of posterior arch, 5° in a medial inclination and 5° in a cephalad direction. The diameter of screws was 3.5/4.0 mm, and the screw length of C_1 and C_2 pedicle screws were 22 ~ 30 mm and 22 ~ 28 mm. Postoperatively, the placement of the inserted screws were evaluated by means of X-ray, CT-scan and three-dimensional reconstruction. *Results*: A total of 95 screws were successfully placed in atlas and axis. Laminar hook was implanted instead of one atlas pedicle screw because of implant failure intraoperative. Postoperative CT scan, one screw perforated the atlas spinal canal, one penetrated the axial transverse foramen, without any clinical response. There were no neural or vascular injury was observed. All patients were followed up from 6 to 29 months, averaged 16 months. The clinical symptom was improved in some extend. Bony fusion was observed in all 24 cases within 3 to 6 months without complications of internal fixation failure and loose. *Conclusion*: The transpedicular fixation is an effective method for the treatment of atlantoaxial instability or dislocation, and it is necessary to fully assess imaging characteristics of atlantoaxial pedicle and risks of atlantoaxial pedicle screw implantation before surgery.

【Key words】Atlantoaxial joint; Pedicle screw; Upper cervical spine; Arthrodesis

寰枢椎不稳与脱位易致高位颈脊髓压迫症，潜在危险性大，需积极的外科手术恢复和重建寰枢椎的稳定性。后路寰枢椎短节段固定融合术是其常用的治疗方法，包括 Gallie、Brooks 钢丝、椎板夹及寰枢椎侧块关节螺钉等[1-3]，但容易发生内固定断裂、松动，植骨不融合等并发症。寰椎椎弓根螺钉技术是近年提出的一种固定方法。2005 年 2 月至 2009 年 6 月我科采用寰枢椎椎弓根螺钉固定融合术治疗寰枢椎不稳与脱位 24 例，取得了满意的临床疗效。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组 24 例，男 19 例，女 5 例，年龄 23 ~ 62 岁，平均 41.5 岁。从受伤到接受手术治疗的时间为 7 d~8 年。齿状突陈旧性骨折 7 例，先天性游离齿状突 4 例，新鲜齿状突骨折 9 例 (Anderson Ⅱ C 型)，寰椎横韧带损伤 4 例。本组中 11 例为急性损伤，13 例为陈旧性损伤。不可复性寰枢椎脱位患者为排除病例。

24 例患者均有枕颈部疼痛及活动受限，尤以头部旋转活动受限明显。其中 13 例陈旧性损伤有颈脊髓压迫症状，表现为典型的上运动神经元损害；11 例急性损伤患者中 6 例有颈脊髓损伤表现，ASIA 分级：C 级 4 例，D 级 2 例，E 级 5 例。

1.2 术前影像学评估

24 例均摄颈椎正侧位及张口位 X 线片，13 例陈旧性损伤患者加摄颈椎过伸、过屈侧位片，评价寰枢椎不稳、脱位及复位的情况。所有患者均行颈椎 MRI、CT 及三维重建检查，详细了解上颈椎骨折或脱位的部位、移位、局部解剖结构特点，尤其重视 CT 扫描及三维重建的术前仔细分析，测量寰、枢椎椎弓根的左右径、上下径，寻找椎弓根螺钉的进钉点，模拟进钉方向，测量所需螺钉的长度。

1.3 术前准备

术前行颅骨牵引，床头抬高 30°，牵引重量为 3.0 ~ 5.0 kg。摄 X 线片并根据复位情况，调整牵引重量及角度。复位后用 2.5 ~ 3.0 kg 的重量维持牵引。

1.4 手术方法

全麻插管后俯卧位，持续颅骨牵引，牵引重量 2.5 ~ 3.0 kg。C 型臂 X 线机透视寰枢椎复位情况。枕颈部后正中纵行切口，显露寰椎后弓、C_2 棘突、椎板及双侧小关节突。沿寰椎后弓向其椎弓根部剥离，不需探查寰椎侧块的内外缘。先植入枢椎椎弓根螺钉，后植入寰椎椎弓根螺钉。用神经剥离子分离 C_2 神经根及静脉丛，探及枢椎椎弓根的上内缘，此缘为枢椎椎弓根螺钉进钉方向的参照。枢椎椎弓根螺钉进钉点为枢椎下关节突中点或偏外 1 mm 处，磨钻磨除进钉点的骨皮质，用开路锥沿枢椎椎弓根的上内缘皮质逐渐深入通过椎弓

根达到椎体,此时钉道内侧倾约 25°,头侧倾约 25°,探及钉道四壁为骨性结构后攻丝,拧入合适长度的螺钉,对侧同样操作。寰椎椎弓根螺钉进钉点为枢椎椎弓根螺钉进钉点外侧 1 mm 纵垂线与其后弓下缘以上 2 mm 的交点处,钉道内侧倾约 5°,头侧倾约 5°(图 1)。本组螺钉直径 3.5 mm/4.0 mm,寰椎椎弓根螺钉长 22 ~ 30 mm,平均 26 mm;枢椎椎弓根螺钉长 22 ~ 28 mm,平均 24 mm。安装连接棒,拧紧螺母。去除寰椎后弓、枢椎椎板和棘突骨皮质。对新鲜齿状突骨折的患者利用其枢椎棘突骨粒行寰枢椎的后侧植骨融合,加用同种异体骨粒植骨;其余的患者取髂后上棘的骨行后侧植骨融合。对部分患者增加颈 3 侧块螺钉固定。固定器械为史赛克公司的 Oasys 22 例,美敦力公司的 Vertex 2 例。典型病例见后(图 2)。

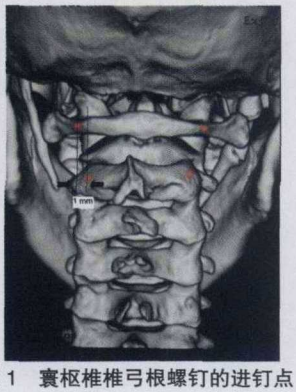


图 1　寰枢椎椎弓根螺钉的进钉点

1.5　术后处理

术后颈围固定,24~48 h 拔除引流管,常规使用抗生素、脱水剂及神经营养药,术后第 3 日下床活动,出院后颈围制动 3 个月。术后 5~7 d 摄颈椎 X 线片、CT 及三维重建检查,评估寰枢椎解剖关系及椎弓根螺钉的情况,3 个月及 6 个月复查时,加照颈椎过伸、过屈侧位片,观察骨融合及内固定的稳定情况。需观察脊髓减压是否彻底者做 MRI 检查。

2　结　果

24 例患者植入寰椎椎弓根螺钉 47 枚,1 例患者在显露寰椎椎弓根进钉点时静脉丛出血过多,难以完成螺钉固定,改用椎板钩(图 3);植入枢椎椎弓根螺钉 48 枚。无脊髓和椎动脉损伤的并发症。手术时间 80~180 min,平均手术时间 130 min,平均出血量 200 ml。本组随访时间 6~29 个月,平均 16 个月。

2.1　临床疗效

13 例陈旧性损伤患者神经系统症状有不同程度改善,神经功能 JOA 评分:术前 5 ~ 16 分,平均 9.2 分;术后 6 个月 11 ~ 17 分,平均 15.6 分。本组患者平均改善率为 82.1%(改善率 = 术后评分 - 术前评分 /17- 术前评分 × 100%)。6 例急性颈脊髓损伤的患者,ASIA 分级:4 例 C 级恢复至 D 级 1 例、E 级 3 例,D 级 2 例恢复至 E 级。

2.2　影像学评估

术后 CT 扫描,发现 1 枚螺钉穿入寰椎椎管内缘 1 mm(图 4),1 枚螺钉穿入枢椎横突孔上内缘 3 mm(图 5),患者均未发生脊髓和椎动脉损伤;其余寰枢椎椎弓根螺钉位置良好;寰枢椎解剖关系维持良好。

X 线片随访,术后 3 ~ 6 个月新鲜齿状突骨折均骨性愈合,植骨全部融合。伸屈位 X 线片示寰椎后弓与枢椎棘突间无明显移位,无内固定物断裂、松动等并发症。

3　讨　论

临床上寰枢椎不稳或脱位的手术治疗除少数选择前路外,大多数选择后路手术[4,5],其目的是通过手术使寰枢椎在

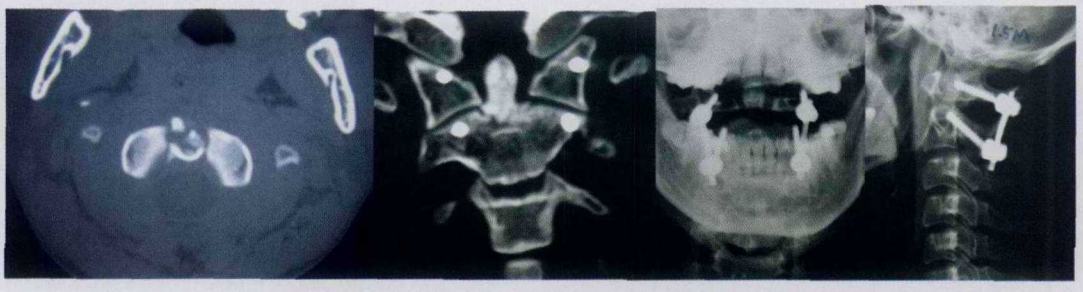


图 2　典型病例:颈 2 齿状突 Ⅱ C 型骨折行寰枢椎椎弓根螺钉固定术

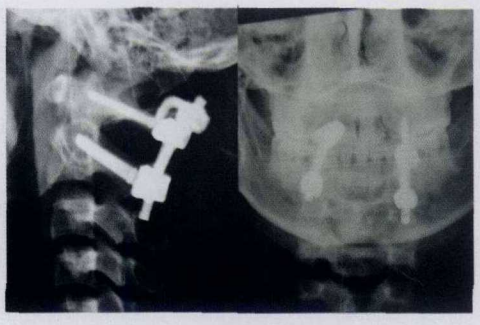


图 3　右侧寰椎为椎板钩固定

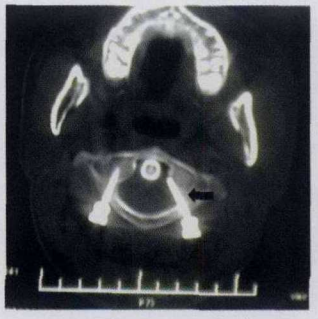


图 4　左侧寰椎椎弓根螺钉穿入椎管

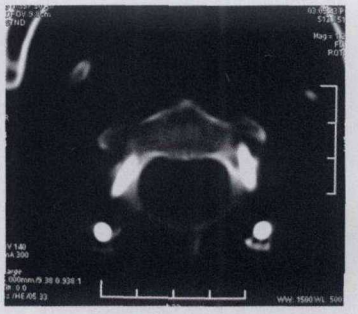


图 5　右侧枢椎椎弓根螺钉进入横突孔

正常的解剖位置达到永久的稳定，避免颈脊髓、椎－基底动脉受到刺激或压迫。传统的后路手术为寰枢椎短节段内固定植骨融合术，主要包括 Gallie、Brooks 钢丝、椎板夹或钩（Halifax clamp 或 Apofix）等固定均为椎板下张力带固定，其生物力学强度较差，尤其是抗扭转刚度差。1987 年 Margerl 报道后路寰枢椎经侧块关节螺钉固定技术，其生物力学强度明显优于椎板下张力带固定，但要求术前寰枢椎解剖复位，且手术操作难度大。2001 年 Harms 等[3]报道采用后路寰椎侧块螺钉和枢椎椎弓根钉棒固定技术，其力学性能良好，较 Magerl 技术有更大的适应范围及手术操作的优越性。2003 年 Tan 等[6]改良寰椎侧块螺钉的植入，提出寰椎椎弓根螺钉技术。我们应用寰枢椎椎弓根螺钉技术治疗 24 例寰枢椎不稳与脱位的患者，临床资料证实该技术内固定坚强，可有效重建寰枢椎不稳或脱位的稳定性，为齿状突骨折的愈合、寰枢椎的融合提供的稳定力学环境，允许患者术后早期下地行走，术后 3～6 个月随访显示，新鲜齿状突骨折均骨性愈合，植骨全部融合，无内固定物断裂、松动等并发症。

寰椎椎弓根螺钉技术是螺钉经由寰椎后弓和后弓峡部（即椎弓根部）至寰椎侧块内的固定技术[7]。相对而言，枢椎椎弓根螺钉的植入较寰椎更容易且安全。对寰枢椎解剖关系的反复研究，手术过程中我们先植入枢椎椎弓根螺钉，以枢椎椎弓根螺钉的进钉点为参考来确定寰椎椎弓根螺钉的进钉点，后植入寰椎椎弓根螺钉。该技术的进钉点位于寰椎后弓后缘的表面，无需显露寰椎后弓下方、枢椎峡部上方及寰枢侧块关节后方的静脉丛，小范围显露就能暴露进钉点，避免了对 C_2 神经根和静脉丛的分离和损伤。枢椎椎弓根较粗，男性平均高度为 7.7 mm，宽度为 8.6 mm，女性平均高度为 6.9 mm，宽度为 7.9 mm[8]。我们选用直径 3.5 mm/4.0 mm、长度 22~28 mm 螺钉植入是安全的。寰椎椎弓根螺钉的应用则受椎弓根高度的限制。寰椎椎弓根高度为 3.88~6. 4 mm，进钉处寰椎后弓高度为 4.58 mm[9]。我们选用直径 3.5 mm、长度 22~30 mm 螺钉植入是可行的。对寰椎椎弓根高度 <4 mm 者，我们建议选用侧块螺钉固定技术。

寰椎后部的毗邻关系复杂，椎动脉穿横突孔后紧贴椎动脉沟横行进入颅内，后弓外缘有椎静脉丛，下方有 C_2 神经通过，椎管内为延髓。因此，该部位手术应特别谨慎小心。本组 24 例患者中，1 例患者在显露寰椎椎弓根进钉点时静脉丛出血过多，难以完成螺钉固定，改用椎板钩。我们植入的 95 枚寰枢椎椎弓根螺钉，经术后 CT 扫描，发现 1 枚螺钉穿入寰椎椎管内缘 1 mm，1 枚螺钉穿入枢椎横突孔上内缘 3 mm，所幸患者未发生脊髓和椎动脉损伤的临床表现。我们强调寰枢椎椎弓根螺钉技术的操作要点：①术前详细分析患者的影像学资料。仔细阅读 X 线片、CT 薄层扫描及三维重建、MRI 影像，模拟寰枢椎椎弓根螺钉的进钉点、进针方向等相关参数，同时注意病理状态下的寰枢椎椎弓根位置和体位变化对进钉点和进钉方向的影响。②术前通过影像学检查，测量寰枢椎椎弓根轴线、钉道长度、椎弓根宽度和高度、水平面夹角、矢状面夹角等参数，估计所用螺钉的长度、直径，在术中进行个体化操作。③先植入枢椎椎弓根螺钉，后植入寰椎椎弓根螺钉，并根据枢椎椎弓根螺钉的进钉点为参照来确定寰椎椎弓根的进钉点。④枢椎椎弓根螺钉的进钉点为枢椎侧块中点或偏外 1 mm 处，并用神经剥离子探及枢椎椎弓根的上内缘，此缘为枢椎椎弓根螺钉进钉方向的参照，进钉方向为头侧倾斜 20°～30°、内侧倾斜 20°～30°。⑤寰椎椎弓根螺钉的进钉点为枢椎椎弓根螺钉进钉点外侧 1 mm 的纵垂线（此垂线距寰椎后结节约 20 mm）与寰椎后弓下缘以上 2 mm 的交点处，进钉方向为头侧倾约 5°、内侧倾约 5°。⑥术中使用 X 线透视确认导针的方向和位置正确，必要时行术中 3-D C 型臂 X 光机透视及重建，了解椎弓根螺钉的准确位置，确保置钉安全。

寰枢椎椎弓根螺钉固定技术是一种风险较高、操作难度较大、技术要求较高的手术方式，术前应仔细分析患者的影像学资料及植入椎弓根螺钉的风险，可避免不必要的并发症，获得满意的临床疗效。

参 考 文 献

[1] 党耕町. 寰枢椎脱位外科治疗的进展[J].中华外科杂志,2004,42(1):27-29.

[2] 欧云生，蒋电明，权正学，等. 后路融合固定术治疗创伤性寰枢椎不稳与脱位[J].创伤外科杂志,2005,7(3):172-174.

[3] Harms J, Melcher R P. Posterior C_1~C_2 fusion with polyaxial screw and rod fixation[J]. Spine, 2001,26(22):2467-2471.

[4] Frangen T M,Zilkens C,Muhr G, et al. Odontoid fractures in the elderly: dorsal C_1/C_2 fusion is superior to halo-vest immobilization [J].J Trauma,2007,63(1):83-89.

[5] 权正学，欧云生，蒋电明. Apofix 椎板钩在寰枢椎不稳及脱位固定中的应用问题[J].重庆医科大学学报,2005,30(2):285-288.

[6] Tan M,Wang H,Wang Y,et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass [J].Spine,2003,28(1):888-895.

[7] Resdick D K,Benxel E C. C_1~C_2 pedicle screw fixation with rigid cantilevel beam construct:case report and technical note [J].Neurosurg,2002,50(2):426-428.

[8] Xu R,Nadaud M C,Ebrahein N A,et al. Morphotogy of the second cervical vertebra and the posterior projection of the C_2 pedicle axis [J]. Spine,1995,20(3): 259-263.

[9] 马向阳，尹庆水，吴增晖，等.寰椎椎弓根与枢椎侧块关系的解剖与临床研究[J].中华骨科杂志,2004,24(5):295-298.

（责任编辑：关蕴良）