

## 锁定骨板在枢椎骨折中的应用

徐有明

(北京派仕佳德动物医院 主治医生)

**摘要:**本病例为5月龄幼猫枢椎骨折导致的轻度瘫痪病例。该患猫经过X线片定位,磁共振成像确诊神经损伤程度,最终进行手术治疗的病例。枢椎为寰枕关节与后段颈椎的中转点,为颈椎的应力承受点,因此枢椎为最常见的颈椎骨折。颈椎骨折常导致脊髓和神经根的不同程度的损伤,表现为颈椎疼痛、四肢轻瘫、四肢瘫痪、心肺抑制甚至死亡。在治疗过程由于解剖结构及周邻器官影响,传统螺钉/骨钉骨水泥固定方式的植入物数量多、体积大、组织损伤严重等并发症。笔者以1例猫枢椎前腹侧椎体骨折为例,阐述锁定骨板在枢椎骨折的病例中治疗的应用和优势。

**关键词:**幼猫;枢椎骨折;瘫痪;锁定骨板

### 1. 基本信息

五月龄雄性家猫,初免驱虫已完成,体重3Kg。就诊当天主人发现猫咪趴卧在地面,触碰身体时抗拒严重疼痛,不能走动,随后就诊。

神经学检查:患猫脑神经初步检查未见异常,四肢轻瘫,触诊颈椎剧烈疼痛。听诊未见异常,股动脉良好。

### 2. 临床检查

#### 2.1 X线检查

患猫拍摄颈部正侧位X线片,影像可见枢椎前部骨折线,同时椎体向背侧移动(图1)。

#### 2.2 磁共振扫描(MRI)

由于患猫不确定原因的寰枢椎骨折,所以进行磁共振扫描(MRI)<sup>\*1</sup>以进一步确诊神经损伤情况。为确定患猫的神经损伤,笔者选择T2加权像,随即发现患猫颈部矢状位脊髓硬膜连续中断,脊髓呈压缩状态,背腹侧均有不同程度压迫(图2)。

#### 2.3 其他检查

患猫血液五分类血常规、生化均未见异常;心电图

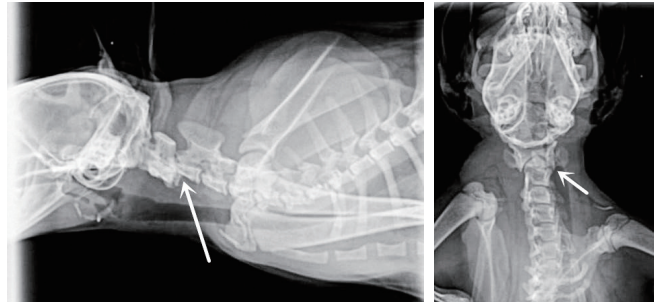


图1 患猫X线片可见枢椎骨折椎体向背侧移动(左侧箭头所示),骨折处齿突向左侧偏移(右侧箭头所示)

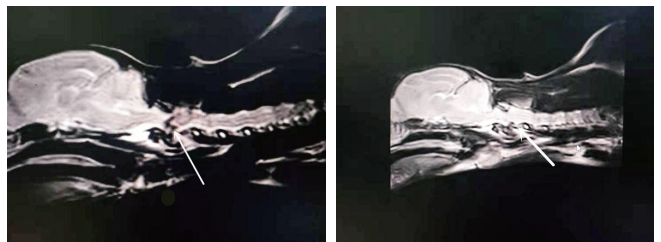


图2 患猫颈部MRI扫描发现,第2颈椎出脊髓硬膜不连续成像,边缘呈皱缩状态(箭头所示)显示为窦性心率119次/min;血压收缩压和舒张压分别为121mmHg/82mmHg。笔者认为该患猫体征基本处于正常范围。

## 3. 诊断

结合基础检查以及影像学检查结果,笔者诊断该猫不明原因引起的枢椎骨折。考虑患猫年龄小,枢椎体积小,常规方式难以固定,如处置不当会造成严重后果,最终决定采取“锁定骨板枢椎骨折内固定”手术治疗方案。

## 4. 手术治疗

### 4.1 术前准备

术前给药头孢呋辛 100mg 静脉推注,阿托品 0.1mg 皮下注射,乳酸林格 20ml/h 持续输注。布托非诺 1mg 静脉推注,丙泊酚 3mg/kg 缓慢静脉推注诱导麻醉,插管后连接麻醉工作站<sup>2</sup>进行麻醉和辅助通气。

由麻醉会引起的肌肉松弛,在摆位固定和手术操作过程都可能造成人为脊髓损伤。因此,麻醉后移动患病动物时,需要注意对颈部的支撑。手术采取仰卧保定,前肢向对侧尾部牵引,头部和肩部用胶带水平固定,颈部毛毯垫起,使颈部伸展齐平。下颌关节中点为起点至胸骨柄的整个颈部腹侧区域备皮消毒。

### 4.2 手术内固定术

消毒术区铺设创巾并覆盖手术贴膜,保护伤口及周围确保手术无菌。从喉头向后正中切开皮肤约四个椎体长度,将胸骨舌骨肌从正中钝性分离,并向两侧牵拉。显露气管和右侧的喉返神经,胸骨甲状肌,迷走神经,颈动静脉。临近甲状软骨处切断右侧胸骨甲状肌,撑开器牵引显露颈长肌。触摸颈椎找到第6颈椎横突,随后以此定位逐个触摸椎体腹侧结节并找到环枢椎位置。正中切开颈长肌,钝性剥离显露枢椎体和骨折线,可见枢椎体前端与寰椎体关节结构良好,未见骨折和松动,枢椎体后端向背侧移位。使用点式复位钳夹持骨折椎体后端,同时骨撬在骨折线处向后撬动椎体使其复位(图3)。术前选择了钛合金骨板<sup>3</sup>,即3.5mm 4孔骨板,术前测量枢椎体厚度为4mm,采用限位器使钻头穿过导钻后长为6mm,避免因钻孔损伤脊髓。以头侧计1、4、2、3的顺序分别安装螺钉,其中3号螺孔与骨板成约30°角向尾侧,螺钉长度分别位6mm、6mm、7mm和6mm。锁定骨板螺钉固定后检查骨折线吻合良好,生理盐水冲洗术区。切断的胸骨甲状肌使用三环牵引缝合,然后逐层连续缝合肌肉,筋膜和皮下组织,结节缝合皮肤。确认患者呼吸心率正常,撤去麻醉,唤醒患猫。

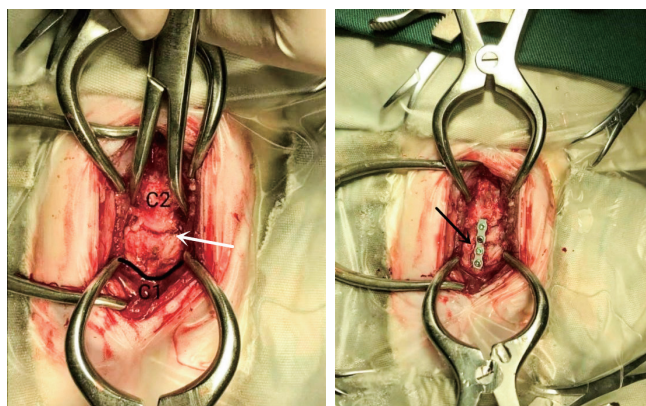


图3 枢椎体复位后骨折线(白色箭头)和寰枢椎关节(黑色线),4孔锁定骨板螺钉固定后骨折线在中间两螺钉间(黑色箭头)

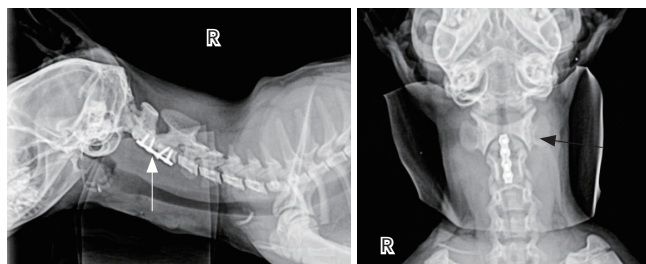


图4 枢椎体骨折处腹侧骨板螺钉固定,骨折对合良好(白色箭头),椎体骨折线正位吻合,齿突位置正常(黑色箭头)

## 5. 术后恢复和结果

术后布托非诺 1mg 皮下注射 4h/次,持续3d。头孢呋辛 100mg,一天两次静脉输注,持续5d。术后12小时检查患者四肢神经功能基本正常,走路基本正常。术后十天复查拆线,四肢神经功能正常,X线检查骨骼,骨板螺钉未见异常(图4)。

## 6. 讨论

### 6.1 详细的评估检查

椎体骨折是常见的急性脊髓损伤之一,多见于车祸,高处坠落,撞击和咬伤。全面详细的检查是非常有必要的[1],能够造成椎体骨折的原因同时也可能引起其他系统的创伤。如是否并发颅脑神经的损伤,如颅内出血,挫伤;心肺系统,是否存在气胸、肺挫伤、肺出血、心率不齐甚至休克。高位颈椎骨折时还可能会影响肋间肌和横膈肌肉的神经引起患者通气不足;泌尿系统,是否存在膀胱破裂、尿道撕裂或肾被膜下出血;以及腹腔其他脏器是否破裂、出血和挫伤等异常;四肢骨多处骨折的患者其瘫痪的病因是由神经系统损伤引起还是骨骼系



统；在评估检查时考虑椎体不稳定与进一步脊髓损伤的可能性，应避免某些姿势反应（如翻正反应）。在神经学检查中需注意到可能不止一处的脊椎受损，下运动神经元损伤掩盖并存的上运动神经元病变，也应考虑如必神经丛撕裂等外周神经损伤的可能性。创伤性脊髓损伤可能造成脊髓休克，即出现脊髓受损后脊髓节段反射减弱或消失的现象，临床医师需辨别出这种情况，因为有时可以解释神经学检查中定位与影像学结果不符合的情况<sup>[2]</sup>。严重脊髓损伤深痛丧失的动物可能发生渐进性上行或下行的脊髓软化症，通过神经学检查和病情发展来辨认，确定脊髓软化对动物治疗和预后具有指导意义。

## 6.2 脊椎损伤的影像学检查

传统X线检查是脊椎骨折最常见的检查方法，对于大多数的骨折都能有效的作出诊断。然后对于粉碎性骨折，骨结构复杂及椎管内是否存在碎片和脊髓损伤情况敏感度差<sup>[3]</sup>。脊髓造影具有侵入性和一些副作用，包括会导致已经存在的脊髓损伤加重。近年来高端影像CT与MRI的发展使其检查带来便利，脊髓造影的使用就相对减少。CT和MRI分别能够提供较好的骨骼和软组织细节，而且在软件的操作下可以将影像重组为任何想要的三维影像，有助于术前计划。X线、CT与MRI各有优点和缺点，三者对于手术计划的制定都有极大的帮助<sup>[3]</sup>。

## 6.3 锁定骨板的应用

椎体的作用之一是保护脊髓神经，为软组织提供稳定附着，同时又可以提供头部的支撑和活动。枢椎是寰枕关节与后段颈椎的中转点和应力承受点，是最常见的颈椎骨折。

枢椎体断裂通常发生在关节部位，包括齿突，由于颈韧带内的张力，骨折通常导致脊髓的腹侧受压，可通过腹侧入路实现复位和固定。脊椎骨折需要解决其椎体错位压迫脊髓和脊椎的不稳定，手术是最可靠的治疗方法，在不损伤脊髓的情况下精确的复位脊椎并固定，避免植入物的错误选择和放置带来的医源性损伤。理想状态下，应用足够坚固以促进骨折愈合和在此期间脊椎承受内外应力的手术方式固定。

目前有许多椎体内固定技术，包括螺钉/骨钉和骨水泥、椎体骨板、脊状突骨板/钢丝与关节小面骨螺钉/钢丝固定，手术方式的选择与椎体损伤的程度及生物学特性有关。

椎体骨折常用螺钉/骨钉与骨水泥和椎体骨板内固定，这两种方式都能提供最大稳定性和坚固的强度。螺钉与骨水泥间是否紧密贴合对于手术的成败有着至关重要的作用，同时骨水泥释放的热量可能损伤周边组织和器官，且植入物体积大对组织的刺激和相邻食道气管的影响不可忽略，也增加了感染几率。

本文中颈部枢椎椎体骨折的情况下，如果骨折断端骨量允许使用锁定骨板的情况下，复位后只需在椎体骨折两端分别植入2-3个锁定螺钉就能够提供稳定的固定。骨板和螺钉之间有精密相对合的螺纹锁定且骨板与骨膜低接触，可以达到相对稳定并在最大程度上保护血供，比常规手术方式更快愈合，与传统骨板不同锁定骨板提供角稳定性的固定螺钉可以使应力沿整个内植入物均匀分布，而不会将应力集中在某一个螺钉界面以减少螺钉的断裂和骨损伤。同时ALPS\*3为钛合金材质，不仅生物兼容性好，还能在术后及以后进行MRI扫查。锁定骨板螺钉在枢椎体骨折应用其植入材料的减少，操作的简单，提供稳定的固定和术后感染几率的降低，使锁定骨板螺钉颈椎内固定有着很大的优势。

### 本文所用设备器材表

- \*1. 磁共振扫描仪(MR) 美国通用GE™ 1.5T 超导磁共振成像系统
- \*2. 德尔格麻醉工作站 德国Dräger™ Perseus A500 呼吸麻醉工作站
- \*3. 钛合金锁定骨板及配套螺钉 瑞士KYON™ 高级锁定骨板ALPS

### 参考文献

1. 长谷川大辅等著. 犬猫神经病学[M]. 陈武, 宋滕等译. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2017.9:81-112,388-395.
2. Andy Shores Brigitte A. Brisso 著. 犬猫骨折修复与处置手册(第二版)[M]. 田昕旻, 李绍微, 杜宇晨, 赖立璋, 罗忆贞译. 台中市: 狗脚印出版有限公司, 2018.10:166-179.
3. Nicholas J H Sharp and Simon J Wheeler. Small Animal Spinal Disorders. [M] ELSEVIER 2005:161-180.
4. Karen M. tobias, Spencer A. Johnston. Current Thchniques in Canine and Feline Neurosurgery[M]. ELSEIER, 2017:141-148,157-161,169-178.