



## Atlantoaxial Instability (AAI) in Dogs (犬类寰枢椎不稳定症)

### Quick take

寰枢椎不稳定 (Atlantoaxial Instability, AAI) 是一种颈椎 (颈部脊柱) 疾病, 表现为第一颈椎 (寰椎, C1) 和第二颈椎 (枢椎, C2) 之间不稳定或错位。

这种不稳定会导致枢椎的齿突 (dens/odontoid process) 压迫脊髓, 引起颈部疼痛、四肢无力或瘫痪。

最常见于玩具犬和小型犬品种 (约克夏梗、吉娃娃、博美、玩具贵宾犬等), 通常由先天性骨骼或韧带结构缺陷引起。

任何品种的犬也可能因外伤发生。

对于有神经功能缺损的犬只, \*\*手术是最佳选择\*\*。

轻度或高风险病例可尝试药物保守治疗, 但复发风险较高。

### 1) 内部发生了什么?

#### 解剖结构

寰椎 (C1) 支撑头骨, 并围绕枢椎 (C2) 上的齿突 (dens, 一种钉状突起) 进行旋转运动。

两者通过强韧的韧带 (尤其是横韧带 transverse ligament) 紧密连接, 其形状也设计为高度稳定。

正常情况下:

- 齿突被横韧带牢固固定在寰椎前弓后方, 形成一个安全的枢纽。
- 头颈部可灵活旋转, 但脊髓受到保护, 不会受压。

在 AAI 中:

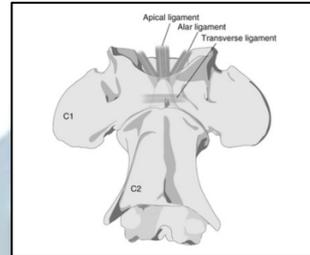
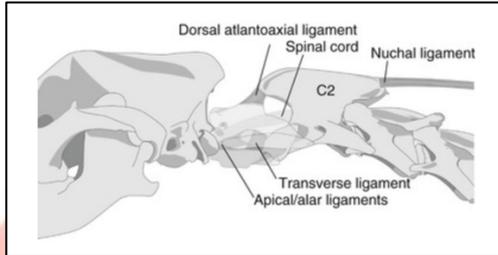
- 先天缺陷 (如齿突发育不良、缺失或畸形; 横韧带松弛/缺失/发育不全; 寰椎或枢椎骨骼畸形) 导致连接不稳。
- 外伤 (如高空坠落、颈部扭伤、车祸) 可撕裂韧带或骨折, 进一步破坏稳定性。

结果:

- 齿突异常移动, 向背侧 (向上) 或腹侧 (向下) 移位。
- 最常见的是齿突向背侧脱位, 压迫脊髓腹侧 (ventral spinal cord compression)。
- 脊髓受压 → 神经传导受阻 → 颈部剧痛、四肢协调障碍、步态异常、瘫痪, 甚至呼吸困难 (若高位脊髓严重受损)。



临床表现通常在幼犬期（数月至2岁）首次出现，但有些犬可因轻度不稳而延迟至成年后因轻微外伤诱发症状急性发作。

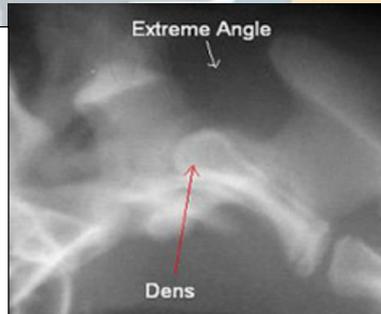


### The problem

如果齿突（dens）发育畸形、缺失或骨折，或者韧带薄弱或撕裂，C1（寰椎）和C2（枢椎）就会发生异常移位。

即使是轻微的头颈部运动，也可能导致脊髓在脑干正下方区域受到压迫或挫伤——这是一个极其敏感和脆弱的部位。

Increase in the angle between the 1st and 2nd vertebrae, with bending in the canal leading to compression of the spinal cord. The dens is absent, with a rounded off edge on the cranial aspect where the dens is normally projecting.



Note the angulation between the first and second vertebrae. A dens is absent in this dog.

### 原因：

先天性畸形（在玩具犬品种中最常见）

外伤（跌落、粗暴处理）

发育性骨骼薄弱

韧带松弛（通常为遗传性）

### 这会造成什么

脊髓压迫 → 疼痛、共济失调、瘫痪

慢性不稳定 → 炎症、瘢痕组织形成，以及永久性脊髓损伤



有时在多年轻度症状后突然恶化

2) 主人会注意到的表现

突发或间歇性颈部疼痛

哭叫、颤抖、不愿转动颈部或跳跃

四肢摇晃或无力步态

“低头”或“僵硬颈部”

轻微外伤后倒地或瘫痪

严重病例：呼吸困难，甚至因脊髓压迫导致突然死亡

症状可能突然发作，或时好时坏（wax and wane）。

3) 诊断

步骤

神经学检查：识别颈部高位疼痛/反射变化

X光检查（需极度小心！）：可能显示C1–C2间异常间距



A left lateral radiograph of a dog with dorsal displacement of the second cervical vertebra (C2)

vertebra. Minimal flexion of the head was necessary to demonstrate the

CT 或 MRI：对手术规划至关重要 - 确认脊髓压迫和骨骼畸形

氟透视（动态X光）可用于评估不稳定性

需要镇静或麻醉——这些犬只必须非常小心处理，以防止在影像检查过程中加重压迫。



Please note the abnormal indentation of the vertebral canal at the level of the atlantoaxial junction

## ) 治疗选项

### A) 保守 (药物) 管理

适用于：

- 轻度病例 (有疼痛但仍能行走)
- 极幼小的幼犬 (<8个月龄)，骨骼太小无法植入固定物
- 高麻醉风险病例
- 饲主拒绝手术的病例

组成部分：

- 使用硬性颈托或支架固定6–8周
- 严格笼养休息
- 疼痛控制 (NSAIDs ± 加巴喷丁)
- 必要时使用肌肉松弛剂
- 禁止粗暴玩耍或跳跃——终生需小心

有些犬短期内可改善  
但许多会复发或恶化；长期成功率仅约20–40%  
一次失误、跳跃、与其他犬粗暴玩耍都可能导致复发。

### B) 手术稳定固定 (金标准)

目标：永久性重新对齐并稳定C1–C2连接处，停止运动并缓解脊髓压力。

#### 1. Approaches





Type	Description	Notes
腹側固定，最常見	从颈部下方（腹側）接近。使用销钉、螺钉、钢丝、钢板或骨水泥。	长期效果最佳，若患宠足够稳定，可等待超过10天，使用3D导板辅助
Dorsal fixation（背側固定）	从颈部上方（背側）接近，使用钢丝或缝线；对极小型犬稳定性较差。	使用频率较低

**减压（去除齿突/odontectomy 或瘢痕组织）**

如果脊髓压迫严重，或齿突异常向椎管方向生长，可进行减压手术。

骨融合：随着时间推移（6-12周），骨骼会在植入物周围生长，永久稳定关节。

5)预后与结果

表现严重程度	手术后预后
轻度症状，能行走（ambulatory）	<b>极佳（80-95%）可恢复正常生活</b>
中度轻瘫（moderate paresis）	<b>良好（70-85%）有改善</b>
无法行走但仍有深部痛觉（deep pain present）	<b>尚可（60-70%）很可能改善</b>
无深部痛觉或严重脊髓损伤	<b>谨慎（&lt;50%）</b>



大多数犬只在数周至数月内改善；部分需要康复治疗及终生注意事项。

猫：较为罕见但类似；早期治疗时手术结果通常也正面。

#### 6. 并发症及现实发生率

并发症	大约发生率	备注
植入物松动或移位	10-20%	特别在极小型犬、手术技术不当或使用经关节植入物时
感染	5-10%	通常可用抗生素控制。顽固性病例可能需要取出骨水泥/植入物 (explantation)
持续性神经功能缺损	10-30%	取决于术前症状严重程度
手术中呼吸骤停	2-5%	由于脑干受压
不稳定复发	5-15%	若骨融合牢固则罕见
手术中/术后死亡	5% (2-10%)	取决于术前损伤严重程度及手术技术

现代腹侧固定技术已大幅降低风险并改善结果。

**3D导板：**在实际应用中仍具挑战性，因为模型制作和运送需较长时间。但对于不擅长徒手钻孔的外科医生，3D导板有助于精准植入固定物。

#### 7. 恢复与术后护理

**住院期间**

**住院时间：2-5天**

**疼痛控制、静脉输液、小心颈部支撑**

**严重病例可能需要呼吸监测**

**家庭护理**

**至少严格休息6-8周**

**禁止颈部屈伸或粗暴玩耍**

**使用软式胸背带（绝不用颈圈！）**

**疼痛和抗炎药物**

**定期复查X光或CT以确认骨融合进展**

**6-8周后逐步开始康复治疗**



许多犬只在2-4周内开始改善，全面恢复需3-6个月。

8. 长期管理和生活方式调整  
永久避免跳跃、跌落和粗暴玩耍

使用坡道和胸背带进行抬抱及散步

定期体重管理

每年复查，或出现新颈痛时尽早复诊

部分犬只保留轻度僵硬——大多数能很好适应

一旦骨融合完成，关节永久稳定，复发罕见。

9. 向外科医生询问的问题  
我的犬只属于哪种不稳定或畸形类型（齿突缺失、骨折，还是韧带问题）？

您推荐哪种固定技术，为什么？

在您的经验中，预期成功率和并发症率是多少？

我应该留意哪些植入物失败的征兆？

我的犬只术后是否需要康复治疗？

长期活动能力和舒适度的展望如何？

10. 可靠的兽医参考文献（英文）  
ACVS (American College of Veterinary Surgeons) — Atlantoaxial Instability in Dogs

VCA Hospitals: Atlantoaxial Luxation Overview

Brisson, B.A. (2010). Vet Clin North Am Small Anim Pract — review of congenital cervical diseases

Thomas et al., 2014, J Small Anim Pract: surgical outcomes in toy breeds

Slocum & Devine, 1986; Fossum, 2020: ventral fixation techniques

Jeffery & Smith, 2012: prognosis and post-op outcomes for AAI

总结

寰枢椎不稳定是一种主要见于玩具犬品种的潜在危及生命的颈部疾病。

轻度病例可能通过严格休息和支架缓解，但手术提供长期稳定和舒适的最佳机会。

现代手术稳定固定在能行走的犬只中成功率达80-90%。

细致的术后管理和终生活动调整有助于确保安全、快乐、无痛的生活。