

Revue sur l'instabilité atlanto-axiale

Stalin C, Gutierrez-Quintana R, Faller K, et al. VCOT 2015;28 :1-8

Review Article

A review of canine atlantoaxial joint subluxation

C. Stalin; R. Gutierrez-Quintana; K. Faller; J. Guevar; C. Yeamans; J. Penderis

School of Veterinary Medicine, College of Medical, Veterinary and Life Sciences, University of Glasgow, Glasgow, UK

Keywords

Atlantoaxial, subluxation, spinal fixation, myelopathy

Summary

Atlantoaxial subluxation was first reported in dogs nearly fifty years ago. Since that time a better understanding of the aetiologies predisposing to joint laxity and instability has

been achieved. Surgeons however are still trying to address the problems associated with stabilizing this joint which by nature is often required in small juvenile dogs. This review describes the various techniques used, discussing the associated benefits and complications thereby allowing the clinician to make an informed decision on the best treatment for the individual patient.

Correspondence to:

Catherine Stalin
School of Veterinary Medicine
College of Medical, Veterinary and Life Sciences
University of Glasgow
Bearsden Road
Glasgow, G61 1QH
United Kingdom
Phone: +44 141 3305 848
Fax: +44 141 3303 663
E-mail: Catherine.stalin@Glasgow.ac.uk

Vet Comp Orthop Traumatol 2015; 28: 1–8
<http://dx.doi.org/10.3415/VCOT-14-05-0064>

Received: May 21, 2014

Accepted: September 6, 2014

Epub ahead of print: December 2, 2014

Il s'agit d'une revue sur la subluxation atlanto-axiale (SAA) rédigée par des membres de l'université de Glasgow.

Introduction/ Anatomie/Pathogénie : Première description de la SAA en 1967 : tous étaient des chiens de races naines dont 50% < 6 mois. Depuis différents rapports en ont précisé l'étiologie, incluant la dysplasie odontoïde, la séparation odontoïde et l'absence ou la faiblesse des supports ligamentaires (notamment du ligament transverse). L'ossification incomplète de l'atlas a été décrite comme facteur de SAA chez des chiens de grandes races. L'agénésie ou l'hypoplasie de la dent de l'axis (dens) est une anomalie congénitale identifiée dans les races naines, à composante génétique probable dans certaines races (famille de caniches notamment). Quelques rapports font état d'un processus odontoïde normal chez des chiots et qui se remanie ensuite, laissant supposer qu'une maladie dégénérative de type Legg-Perthes ou un défaut ou retard de fusion pourraient être incriminés. Sur le plan anatomique, rien de neuf : la stabilité repose sur l'interaction entre la dens et l'atlas, les articulations, et les ligaments, médian (sagittal, impair, entre dens et foramen magnum) ; alaires (paires, obliques entre la dens et les

bordures ventro-latérales du foramen) ; transverse (connection entre les parois ventrales de l'arche de l'atlas, plaquant la dens contre le plancher de l'atlas) ; dorsal atlanto-axial (entre pointe crâniale de l'épine dorsale de l'axis et le sommet de l'arche de l'atlas). En l'absence de la dens, la stabilité repose sur le ligament dorsal puisque les trois autres dépendent de la dens.



Figure 2
Lateral radiograph of the cervical spine showing increased space between the arch of the atlas and the spine of the axis in a one-year-old Yorkshire Terrier with atlantoaxial subluxation. Note also the absence of the dens from the cranial aspect of the axis.

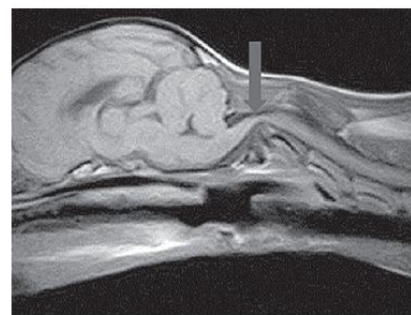


Figure 3
Sagittal T1-weighted image of the cranial cervical spine of a dog with atlantoaxial subluxation. An arrow defines the region of extreme spinal cord compression caused by dorsal rotation of the body of the axis.

Diagnostic : Rien de neuf. Vues obliques en radiographie pour évaluer la dent sur le chien intubé. Intérêt du CT pour objectiver l'hypoplasie odontoïde ou l'ossification incomplète, et déterminer les corridors pour la fixation par vis. L'IRM permet d'objectiver la compression médullaire, la myélopathie et l'inflammation, et d'identifier les ligaments.

Traitements :

Conservateur : En général, réservés aux cas présentant des signes cliniques discrets. Toutefois, dans une étude où 19 chiens ont été traités par minerve pendant 4 à 15 semaines, et dont 13 étaient non-ambulateurs à l'admission : 16 étaient ambulateurs au retrait de la minerve, et 10 le sont restés 12 mois après, tandis que 6 ont récidivé. Les chiens âgés de moins de 2 ans à la mise en place du traitement, et avec des signes cliniques de durée courte ont présenté les meilleurs résultats (Havig ME, et al. JAVMA 2005). Complications liées aux minerves pendant une période prolongée : ulcères cornéens, dermatites, otites externes, ulcères de décubitus.

Chirurgical :

Abords dorsaux. Initialement, cerclages atlanto-axial dorsal avec passage du cerclage dans l'espace épidual avec risques d'apnée ou d'arrêt cardiaque pendant le passage du cerclage, et lâchage par effet de fil à couper le beurre sur l'os immature. Dans une étude, sur 13 chiens traités ainsi, 4 ont présenté problèmes respiratoires et arrêt cardiaque en fin de procédure et seulement 7 chiens ont récupéré (Denny HR, et al. JSAP 1988). Des variantes ont été décrites avec tresses de nylon ou portions de ligament nuchal. Pour réduire le risque de passer du matériel en épidual sous l'arche de l'atlas, le tensionneur de Kishigami a été proposé (Kishigami M. JAAHA 1984), avec un crochet fixé dorsalement à l'arche de l'atlas et fixé à l'épine dorsale de l'axis. Remis en l'honneur par Pujol et l'équipe de Frégis en 2010 dans Vet Surg, ce distracteur a été utilisé chez 8 chiens : 2 chiens ont été euthanasiés faute de progrès, 2 non-ambulateurs sont redevenus ambulateurs et 4 paraparétiques ont conservé une ataxie. Autres techniques dorsales évitant la fixation osseuse : fixation de muscles à muscles chez des tout petits sujets <2 Kg.

Toutes ces techniques dorsales ne visent pas l'arthrodèse AA. Un auteur a décrit une fixation permanente par voie dorsale utilisant des broches unissant l'épine de l'axis aux ailes de l'atlas avec greffe osseuse déposée entre les surfaces osseuses dorsales burinées à la fraise (1 seul cas, évolution favorable, y a-t-il eu preuve d'arthrodèse ?, durée du suivi non précisé : Jeffery ND. JSAP 1996).

Abords ventraux : permettent une fixation permanente (arthrodèse). La plupart du temps, approche sagittale (il y a eu une description d'abord para-sagittale entre muscles sterno-thyroïdien et sterno-céphaliques par Shores en 2007). Initialement fixation par broches (Sorjonen DC et Shires PK, Vet Surg 1981) puis par vis (Denny HR, et al, JSAP 1988 : 9 chiens guéris sur 10, 1 décès inexplicable 10 jours après la chirurgie [n'apparaît pas dans le tableau de la

figure 5)). Problèmes de migration de broches et de nécrose trachéale rapportés. Depuis, des fixations par plaques, par broches et PMMA ont été rapportés.

Deux études sortent du lot par leurs effectifs plus copieux :

Beaver DP, Ellison GW, Lewis DD, et al (JAVMA 2000) ont décrits l'évolution de 46 chiens opérés, 38 par procédures ventrales, 8 par procédures dorsales. Une minerve a été mise en place en post-opératoire chez 36 chiens. 6 chiens ont dû être réopérés dont 4 n'avaient pas eu de minerve. A l'évaluation finale (> 7 mois pour procédures ventrales et 23 mois pour procédures dorsales plus anciennes), ataxie présente chez 50% des chiens opérés par voie dorsale et chez 20% des chiens opérés par voie ventrale, douleurs résiduelles chez 11% des chiens opérés par voie dorsale et chez 9% des chiens opérés par voie ventrale. Les chiens de moins de 2 ans et dont la durée des signes cliniques était < 10 mois avaient plus de chance d'évoluer favorablement.

Aikawa T, Shibata M, Fujita H (Vet Surg 2013) : 49 chiens, tous opérés par voie ventrale avec broches filetées et PMMA (dont 2 trans-articulaires), sans minerve : 2 décès, 1 seul demeuré non-ambulateur, 46 ambulateurs dont 40 asymptomatiques et 6 avec déficits résiduels. 78% sont redevenus ambulateurs en moins d'un mois, mais 4 chiens ont remarqué après 60 jours. Le seul indicateur pronostic favorable était le statut neurologique. Les chiens de plus de 2 ans avaient 4,7 fois plus de risque de présenter des séquelles que les chiens de moins de 2 ans, alors que, dans cette étude, la durée des signes cliniques et l'évidence ou non de myélopathie à l'IRM n'ont pas influencé le pronostic.

Conclusion des auteurs : Il peut être approprié de traiter un sujet juvénile par traitement conservateur ou par technique dorsale mini-invasive, mais un sujet adulte avec fracture de la dens devrait plutôt bénéficier d'une technique ventrale.

Table 1 Comparison of techniques used for atlantoaxial joint stabilization.

Study	N	Average age (years)	Average weight (kg)	Ambulatory (Pre-op)	Non-ambulatory (Pre-op)	Surgery performed	Follow-up period (months)	Ambulatory (Post-op)	Non-ambulatory (Post-op)	Died or euthanized due to clinical signs
Haviv (24)	19	2.7		6	13	No surgery cervical splint	12 (minimum)	10	0	6
Jeffery (31)	1	1	2.1	0	1	Dorsal pinning	6	1	0	0
Pujol (29)	8	1.8	2.6	5	3	Kishigami atlantoaxial tension band	12 (minimum)	6	0	2
Sanchez-Masian (30)	15	1	1.3	12	3	Nylon suture through dorsal muscles	8-96	12	4 required 2 nd procedure	1
Thomas (36)	35	12 dogs <1 5 dogs 1-2 9 dogs >2	8 small breeds (dorsal)	6	16	7 dorsal fixation 18 ventral stabilization	3-120	38	1 (-2 required 2 nd procedure) 3 required 2 nd procedure 2 nd procedure	1 died after 7
Beaver (37)	46	32 dogs <1 5 dogs 1-2 9 dogs >2	Toy breeds	28	18	10 dorsal fixation 36 ventral stabilization	23 (1.5-108) 7 (1-50)	627	2 required 2 nd procedure 4 required 2 nd procedure	25
Denny (25)	23					10 ventral lag screw 13 dorsal fixation		9 im- proved 9 im- proved		1 (ventral) 5 (dorsal)
Shores (32)	5	1.6	Toy breeds	3	2	Modified ventral approach	2-24	5	0	0
Dickonnet (38)	3	2.5	3.7	1	2	Ventral 1.5 mm butterfly- locking plate	5 (4-7)	3	0	0
Platt (34)	19	8 dogs <1 25 dogs <2 13 dogs 2-6 11 dogs >6	2.6	23	26	Modified ventral stabilization	12 (1-60)	17	0	2
Aikawa (22)	49	21 25 dogs <2 13 dogs 2-6 11 dogs >6	2.6	23	26	Modified ventral stabilization	29	46	1	2

N = number; Pre-op = preoperative; Post-op = postoperative.

Table 2 Number of dogs in each study categorized by neurological grade (0-5), before and after treatment to stabilize the atlantoaxial joint.

Neurological grade	Haviv (24)		Jeffery (31)		Pujol (29)		Sanchez-Masian (30)		Thomas (dorsal) (36)		Thomas (ventral) (36)		Beaver (dorsal) (37)		Beaver (ventral) (37)		Shores (32)		Dickonnet (38)		Pbtt (34)		Aikawa (22)		Dorsal techniques		Ventral techniques	
	Pre	Post†	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
0	0	7	0	0	0	2	0	7	0	0	0	1	0	1	18	0	2	0	2	0	4	0	33	0	10	0	60	
1	3	3	0	1	4	3	3	2	5	6	14	1	3	0	3	0	1	2	9	13	7	20	10	34	29			
2	3	0	0	1	4	0	9	0	2	1	14	4	6	3	0	1	0	10	4	10	6	29	6	45	17			
3	11	0	0	3	0	3	0	2	0	3	0	16	0	0	2	0	2	0	4	0	24	1	24	0	51	1		
4	2	0	1	0	0	0	0	1	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	4	1	10	0	
5	0	6	0	0	2	0	1	0	0	7	0	2	5	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	5	0	16		

Neurological grade: Pre = preoperative; Post = postoperative; 0 = normal; 1 = neck pain + mild ataxia; 2 = ambulatory with moderate to severe ataxia or paresis; 3 = non-ambulatory tetraparesis; 4 = tetraplegia; 5 = death or euthanasia; * 2 lost to follow-up; 1 died other causes; 2 required a second procedure; 3 required a second procedure; 4 required a second procedure.

References

- Cofsky J, Oliver J, Haeberlin BE. Atlantoaxial subluxation in the canine. J Small Anim Pract 1967; 8: 577-582.
- Oliver JL, Lewis RE. Lesions of the atlas and axis in dogs. J Am Anim Hosp Assoc 1973; 9: 304-313.
- Watson AG, de Lahunta A. Atlantoaxial subluxation and absence of transverse ligament of the atlas in a dog. J Am Vet Med Assoc 1989; 195: 235-237.
- Watson-Smith CM, Kneisel S, Bengtzi L, et al. Incomplete ossification of the atlas in dogs with cervical signs. Vet Radiol Ultrasound 2009; 50: 635-638.
- Watson AG, Stewart JS. Postnatal ossification centres of the atlas and axis in miniature Schnauzers. Am J Vet Res 1989; 51: 264-268.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJC. Textbook of Veterinary Anatomy, 2nd ed. Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders; 1996. pg. 40.
- Rober C, Birkel A, Vincino Reeves N, et al. Biomechanical evaluation of the stabilizing function of the atlantoaxial ligaments under shear loading: a canine cadaveric study. Vet Surg 2013; 42: 918-923.
- Schuler TC, Katz L, Thompson DE, et al. Natural history of os odontoidem. J Pediatr Orthop 1991; 11: 222-225.
- De Lahunta. Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology, 2nd ed. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier; 1983. pg. 189.
- Ladds P, Guffy M, Blaich B, et al. Congenital odontoid process separation in two dogs. J Small Anim Pract 1971; 12: 463-471.
- Arvin B, Fournier-Gosselin MD, Fehlings MG. Os odontoidem: etiology and surgical management. Neurosurgery 2010; 66: 22-31.
- Stigen O, Aleksanderov M, Serby R, et al. Acute non-ambulatory tetraparesis with absence of the dens in two large breed dogs: case reports with a radiographic study of relatives. Acta Vet Scand 2013; 55: 31.
- Parry AT, Upjohn MM, Schleg K, et al. Computed tomography variations in morphology of the canine atlas in dogs with and without atlantoaxial subluxation. Vet Radiol Ultrasound 2010; 51: 296-300.
- Lin JL, Coolman BR. Atlantoaxial subluxation in two dogs with cervical block vertebrae. J Am Anim Hosp Assoc 2009; 45: 305-310.
- Vincino Reeves N, Stahl C, Snoffel M, et al. CT scan based determination of optimal bone corridor for atlantoaxial ventral screw fixation in miniature breed dogs. Vet Surg 2013; 42: 819-824.
- Labio K, Souta I, Kaitaniemi H, et al. Can we rely on magnetic resonance imaging when evaluating unstable atlantoaxial subluxation? Ann Rheum Dis 2003; 62: 254-256.
- Middleton G, Hillman DJ, Trichel J, et al. Magnetic resonance imaging of the ligamentous structures of the occipitovertebral region in the dog. Vet Radiol Ultrasound 2012; 53: 545-551.
- Stalin CE, Ruediger C, Granger N, et al. Radiographic morphology of the cranial portion of the cervical vertebral column in Cavalier King Charles spaniels and its relationship to syringomyelia. Am J Vet Res 2008; 69: 89-93.
- Selby KA, Newton RW, Gupta S, et al. Clinical predictors and radiological reliability in atlantoaxial subluxation in Down's syndrome. Arch Dis Child 1991; 66: 876-878.
- Semine AA, Ertel AN, Goldberg MJ, et al. Cervical spine instability in children with Down syndrome (trisomy 21). J Bone Joint Surg Am 1978; 60: 649-652.
- Singer SJ, Rubin IL, Strassus KJ. Atlantoaxial distance in patients with Down syndrome: standardization of measurement. Radiology 1987; 164: 871-872.
- Aikawa T, Shibata M, Fujita H. Modified ventral subluxation in dogs. J Small Anim Pract 1992; 13: 409-412.
- Rahimi SY, Stevens JA, Yeh D, et al. Treatment of atlantoaxial instability in pediatric patients. Neurosurg Focus 2003; 15: ECP1.
- Haviv ME, Cornell KK, Hawthorne JC, et al. Evaluation of nonsurgical treatment of atlantoaxial subluxation in dogs. J Small Anim Pract 1988; 29: 37-47.
- Denny HR, Gibbs C, Wileman A. Atlantoaxial subluxation in the dog: a review of thirty cases and evaluation of treatment by lag screw fixation. J Small Anim Pract 1988; 29: 37-47.
- Chambers JN, Riets CW, Oliver JE. The use of non-metallic suture material for stabilization of atlantoaxial subluxation. J Am Anim Hosp Assoc 1977; 13: 602-604.
- LeCouteur RA, McKee DM, Johnson J, et al. Stabilization of atlantoaxial subluxation in the dog, using the rachal ligament. J Am Vet Med Assoc 1980; 177: 1011-1017.
- Kishigami M. Application of an atlantoaxial retractor for atlantoaxial subluxation in the cat and dog. J Am Anim Hosp Assoc 1984; 20: 413-419.
- Pujol E, Bouay B, Omana M, et al. Use of the Kishigami atlantoaxial tension band in eight toy breed dogs with atlantoaxial subluxation. Vet Surg 2010; 39: 35-42.
- Sanchez-Masian D, Inzunza-Feltes-Pascual A, Font C, et al. Dorsal stabilization of atlantoaxial subluxation using non-absorbable sutures in toy breed dogs. Vet Comp Orthop Traumatol 2014; 27: 62-67.
- Jeffery ND. Dorsal cross pinning of the atlantoaxial joint: new surgical technique for atlantoaxial subluxation. J Small Anim Pract 1996; 37: 26-29.
- Shores A, Tepper LC. A modified ventral approach to the atlantoaxial junction in the dog. Vet Surg 2007; 36: 765-770.
- Forterre F, Vincino Reeves N, Stahl C, et al. An indirect reduction technique for ventral stabilization of atlantoaxial instability in miniature breed dogs. Vet Comp Orthop Traumatol 2012; 25: 332-336.
- Platt SR, Chambers JN, Cross A. A modified ventral fixation for surgical management of atlantoaxial subluxation in 19 dogs. Vet Surg 2004; 33: 349-354.
- Sorjonen DC, Shires FK. Atlantoaxial instability: a ventral surgical technique for decompression, fixation and fusion. Vet Surg 1981; 1: 22-29.
- Thomas WR, Sorjonen DC, Simpson ST. Surgical management of atlantoaxial subluxation in 23 dogs. Vet Surg 1991; 20: 409-412.
- Beaver DP, Ellison GW, Lewis DD, et al. Risk factors affecting the outcome of surgery for atlantoaxial subluxation in dogs: 46 cases (1978-1998). J Am Vet Med Assoc 2000; 216: 1104-1109.
- Dickonnet M, Anon I, Pakarinen M, et al. Use of a 1.5 mm butterfly locking plate for stabilization of atlantoaxial pathology in three toy breed dogs. Vet Comp Orthop Traumatol 2011; 24: 246-251.