

## Affections de la tête et de l'encolure

### PLAN DU CHAPITRE

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Boîte crânienne              | 54  |
| Cavités nasales et sinusales | 60  |
| Encéphale                    | 66  |
| Cavité buccale, dents        | 88  |
| Oreilles                     | 93  |
| Œil et orbite                | 98  |
| Encolure                     | 103 |

## Boîte crânienne

### Tumeurs crâniennes

La radiographie, le scanner et l'IRM peuvent être utilisés pour explorer les tumeurs du crâne. La radiographie présente néanmoins des limites pour évaluer l'extension locale du processus néoplasique. Le scanner et l'IRM apportent des informations plus précises pour préparer la chirurgie et pour réaliser le bilan d'extension de la tumeur (scanner notamment pour le bilan d'extension thoracique).

Une analyse histologique est toujours nécessaire pour confirmer la nature tumorale de la lésion.

### Contexte clinique

Les tumeurs du crâne sont peu fréquentes chez le Chien, rares chez le Chat. Différents processus sont possibles, les plus fréquents sont des tumeurs malignes : ostéosarcomes, chondrosarcomes, fibrosarcomes, chondromes rodens (également dénommé ostéochondrosarcome multilobulaire). Environ un quart des ostéosarcomes serait situé sur le squelette axial. Les processus métastatiques sont encore moins fréquents que les tumeurs primitives.

Tous les os du crâne peuvent être atteints. Cependant, les ostéosarcomes sont plus fréquemment rapportés au niveau des mandibules (27 % des ostéosarcomes du squelette axial), des os maxillaires (22 %) et sur les os de la boîte crânienne (14 %, Heyman S.J. *et al.*, 1992). La majorité des cas de chondromes rodens décrits sont situés sur la mandibule, l'arcade zygomatique ou encore les os caudaux de la boîte crânienne (os occipital, pariétaux et temporaux).

Les symptômes associés sont variables selon la localisation de la tumeur, son extension et l'avancée du processus néoplasique. La plupart des tumeurs osseuses présentent un potentiel métastatique élevé (poumon, tissu osseux notamment).

Les examens d'imagerie utilisés doivent permettre de délimiter la masse présente, de faire suspecter un processus tumoral osseux et éventuellement de réaliser un bilan d'extension. Une analyse histologique est toujours nécessaire pour confirmer l'hypothèse de tumeur.

## Radiographie

La radiographie peut être utilisée en première intention pour explorer une masse crânienne. Son interprétation est souvent délicate en raison de la présence des nombreux os du crâne qui se superposent. La réalisation de plusieurs vues est toujours indispensable, des vues de profil, de face et obliques sont conseillées.

Les tumeurs osseuses sont mises en évidence par la présence conjointe de phénomènes ostéolytique et ostéoprolifératif de l'os atteint. Les ostéosarcomes sont généralement très ostéolytiques, provoquant des lacunes osseuses sous forme de lyse punctiforme ou de plages de lyse en « carte de géographie », pouvant parfois faire perdre totalement l'architecture osseuse (figure 7.1).



Figure 7.1

Radiographie de face d'un chien atteint d'un ostéosarcome de l'arcade zygomatique et de l'os maxillaire gauche. L'ostéolyse prédomine, effaçant totalement les contours de l'arcade zygomatique. Une ostéoprolifération radiare importante est également notée.



**Figure 7.2**

Chondrome Rodens de l'os temporal gauche chez un Airedale. La masse est très calcifiée, ses contours sont lisses. Noter également la différence de densité entre les os du crâne et les dents, signe d'une ostéopénie généralisée. Le Chien présentait également une hyperparathyroïdie primaire.

Des ostéoproliférations périostées radiaires sous forme de lignes, de bandes ou de calcifications erratiques sont quasiment toujours présentes. La zone de transition entre l'os sain et le centre de la lésion est généralement longue. Les chondromes rodés entraînent des ostéolyses souvent beaucoup plus limitées, et apparaissent comme des masses hétérogènes, principalement de densité osseuse, à contours lobulés mais bien délimités (figure 7.2). Ils sont parfois décrits comme une masse d'aspect comparable à du pop-corn.

La radiographie ne permet néanmoins pas de différencier les processus tumoraux entre eux, et est généralement insuffisante seule pour faire le diagnostic différentiel avec une ostéomyélite. Lors de tumeur de la boîte crânienne, cet examen ne permet non plus d'évaluer la présence d'une infiltration intracrânienne et sous-estime souvent l'étendue locale du processus néoplasique.

La radiographie peut être utilisée pour rechercher d'autres lésions osseuses ou encore pour réaliser le bilan d'extension thoracique mais est moins sensible que le scanner.

### Tomodensitométrie

Le scanner est l'examen de choix pour mettre en évidence les tumeurs du crâne. Leur description est identique aux lésions décrites en radiographie (effet masse avec présence de plages ostéolytiques et ostéoprolifératives plus



**Figure 7.3**

Scanner en coupe transversale d'un berger allemand présentant un ostéosarcome fibroblastique de la branche montante de la mandibule gauche. La lésion présente est très ostéoproliférative et peu ostéolytique.

ou moins importantes, destruction osseuse faiblement ou largement étendue). L'examen apporte plus d'information que la radiographie, notamment en raison de l'absence de superposition (figure 7.3). L'extension locale est mieux visible et plus précise, notamment en cas d'extension au sein de la boîte crânienne ou encore en cas de masse orbitaire. L'injection IV de produit de contraste provoque le plus souvent un rehaussement important et hétérogène des portions non calcifiées de la tumeur et délimite ainsi mieux la lésion présente. L'utilisation des reconstructions en trois dimensions n'est pas utile au diagnostic mais permet de mieux préparer une intervention chirurgicale.

Le scanner peut également être utilisé pour mettre en évidence d'éventuelles métastases pulmonaires ou encore osseuses.

### Imagerie par résonance magnétique

L'IRM offre une moins bonne délimitation des modifications osseuses et des calcifications que le scanner mais est plus précise pour évaluer l'extension tumorale aux tissus mous (encéphale, tissus musculaires notamment). Les tumeurs osseuses présentent généralement un signal mixte, en partie en hyposignal en



**Figure 7.4**

IRM en pondération T2 du même animal que la [figure 7.2](#). La tumeur donne un signal mixte, globalement inférieur au tissu encéphalique, sa surface est lisse. Elle infiltre largement l'os temporal gauche et partiellement l'os temporal droit (zone médullaire en hyposignal) mais ne s'étend pas à l'intérieur de la boîte crânienne.

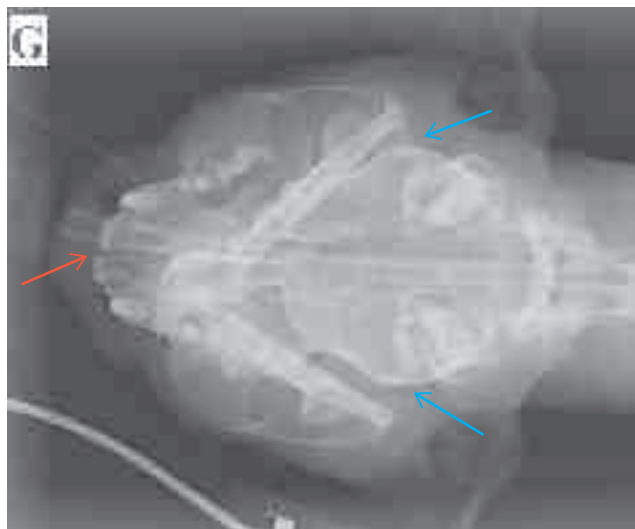
pondération T1 et T2 (correspondant aux foyers de calcifications).

L'IRM est également très précise pour évaluer l'extension de la tumeur vers la moelle osseuse notamment en séquence T1 sans injection de produit de contraste. Le tissu infiltré apparaît alors en hyposignal par rapport à la moelle osseuse qui est habituellement en hypersignal sur cette pondération. Cette donnée est particulièrement importante lorsqu'une chirurgie est envisagée.

Les chondromes rodens prennent généralement l'aspect d'une masse hyposignal au tissu encéphalique et hypersignal au liquide cébrospinal en pondération T1, hyposignal ou hétérogène par rapport au tissu encéphalique en T2 ([figure 7.4](#)) et en séquence densité de proton (Lipsitz D. *et al.*, 2001).

## Fracture du crâne et des mâchoires

La radiographie permet la délimitation de la plupart des fractures du crâne. Le scanner peut être utilisé en deuxième intention et apporte alors un bilan lésionnel complet.



**Figure 7.5**

Radiographie en vue de face du crâne d'un chat présentant de multiples fractures. Fracture des deux mandibules, luxation des deux articulations temporo-mandibulaires (flèches bleues), disjonction de l'os incisif (flèche rouge). Une vue de profil est nécessaire pour évaluer plus précisément les fractures rostrales des mandibules.

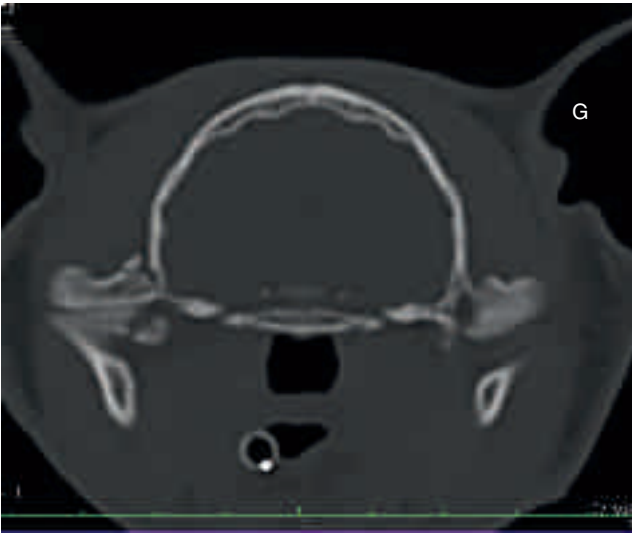
## Contexte clinique

Les fractures du crâne font le plus souvent suite à des traumatismes directs. Elles peuvent également être secondaires à une fragilisation de l'os, notamment lors de maladie parodontale sévère ou de tumeur du crâne (p. 54). On parle alors de fracture pathologique.

Lors de traumatisme crânien, des symptômes nerveux sont fréquemment présents, généralement suite au développement d'un hématome intracrânien (voir Affections vasculaires cérébrales, p. 66).

## Radiographie

La radiographie permet dans la majorité des cas de poser le diagnostic. Un défaut osseux est alors mis en évidence avec un déplacement plus ou moins important des bouts osseux. La visualisation de ces anomalies est relativement aisée lors de fracture mandibulaire ou maxillaire, notamment en cas de déplacement important des bouts osseux ([figure 7.44](#)). Elle peut s'avérer beaucoup difficile en cas de fracture de la boîte crânienne ou encore des cavités nasales ([figure 7.5](#)).



**Figure 7.6**

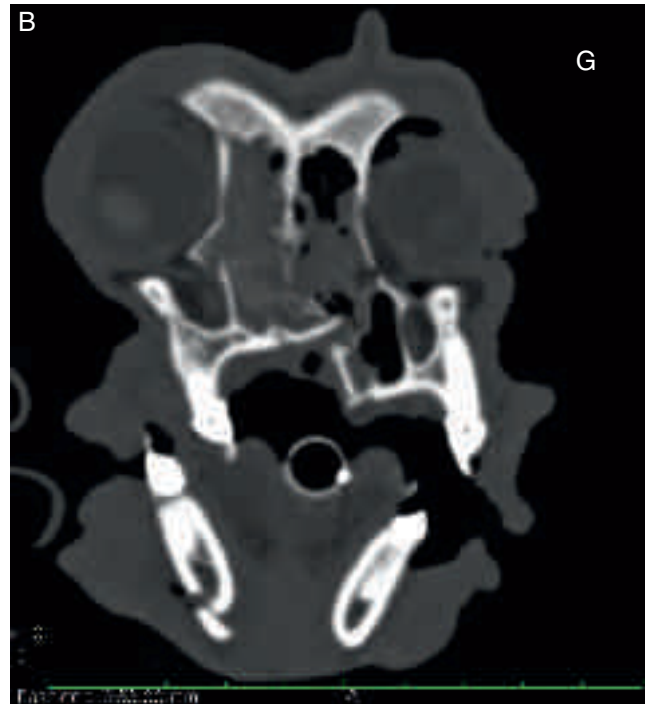
Scanner en coupe transversale du crâne d'un chat présentant de multiples fractures des mandibules et des processus zygomatiques des os temporaux.

Afin d'améliorer la sensibilité de l'examen, il est conseillé de réaliser des vues de face, de profil et obliques. Si l'état de l'animal le permet, une anesthésie facilite la réalisation des clichés.

### Tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique

Le scanner permet une très bonne délimitation de l'ensemble des structures osseuses du crâne et peut mettre en évidence toutes les fractures avec une grande sensibilité (figures 7.6 et 7.7). L'examen est également très sensible dans le diagnostic précoce des hématomes intracrâniens. En pratique, lors de traumatisme crânien, il est peu utilisé en raison de la nécessité d'une anesthésie générale. Lors de fracture des mâchoires, le scanner offre un bilan lésionnel complet et utile pour la préparation chirurgicale.

L'IRM peut également être utilisée mais n'offre pas une aussi bonne délimitation des lésions osseuses. L'examen délimite en revanche précisément les éventuelles lésions cérébrales associées.



**Figure 7.7**

Scanner en coupe transversales (A) et en reconstruction 3D (B) d'un chien ayant subi un traumatisme crânien. De multiples fractures des cavités nasales, de l'os nasal, des lames naso-orbitaires, du palais dur, des os maxillaires et de la mandibule droite sont mises en évidence.

## Ostéopathie crâniomandibulaire

L'examen radiographique suffit à mettre en évidence les lésions extensives de la mandibule, des bulles tympaniques et de l'os pétreux, de même que les lésions appendiculaires éventuelles. Le scanner peut également être employé et permet une meilleure délimitation des lésions.

### Contexte clinique

L'ostéopathie crâniomandibulaire est une affection proliférative des os du crâne qui atteint les jeunes chiens (de 4 à 10 mois) préférentiellement les terriers de type Scottish terrier, West Highland white terrier, Boston terrier et Cairn terrier mais quelques cas ont été décrits chez des chiens de plus grande taille (Labrador, Dogue Allemand, Boxer, Akita Inu, Doberman, Bullmastiff).

L'étiologie en est inconnue mais une transmission héréditaire est soupçonnée chez le Westie, le Cairn terrier et le Scottish terrier.

L'affection s'arrête spontanément avec la croissance de l'animal, vers un an.

Les animaux sont présentés à la consultation pour des difficultés de préhension et de mastication, un ptyalisme, une douleur à l'ouverture de la gueule et une déformation de la face. Une atrophie des muscles masticateurs est notée tandis que les mandibules apparaissent gonflées. Une fièvre intermittente est également décrite.

L'affection n'est pas mortelle mais les animaux peuvent être euthanasiés lorsque la douleur ou la dysphagie (liées à la persistance d'adhérences ou à une ankylose) sont trop sévères.

### Radiographie

L'aspect radiographique est spécifique de l'ostéopathie crâniomandibulaire. En revanche, la distribution et la sévérité des lésions sont variables.

Sur les radiographies de face et profil du crâne, on observe une prolifération périostée palissadique extensive, irrégulière, généralement bilatérale et symétrique des os du crâne, associée à une sclérose. Les lésions touchent préférentiellement la mandibule, les bulles tympaniques et l'os pétreux (figure 7.8).



Figure 7.8

Radiographie de profil du crâne d'un Westie. Prolifération périostée étendue de la mandibule associée à un envahissement des bulles tympaniques par des néoformations osseuses.

Les arcades zygomatiques, les os temporaux, frontaux, lacrymaux, occipitaux et maxillaires peuvent également être atteints.

Les mouvements de l'articulation temporo-mandibulaire sont limités par les néoformations osseuses qui l'entourent. Dans les cas les plus graves, l'articulation temporo-mandibulaire peut être ankylosée par fusion du processus angulaire de la mandibule et de la bulle tympanique.

Rarement, des lésions sont observées sur les os longs sous forme d'une réaction périostée en manchon autour du radius et de l'ulna, proche des lésions associées à l'ostéodystrophie hypertrophique. Cependant, l'absence de ligne radiotransparente métaphysaire permet de distinguer les deux affections. Un cas de prolifération endostée focale généralisée à l'ensemble os longs est également rapporté.

La progression de l'affection cesse lors de la fermeture des cartilages de croissance et les lésions ont tendance à régresser. La réaction périostée devient alors plus lisse, laissant persister des corticales mandibulaires particulièrement épaisses.

### Tomodensitométrie

La radiographie est généralement suffisante pour poser le diagnostic d'ostéopathie crâniomandibulaire, le scanner peut néanmoins être utilisé pour explorer les modifications de cette région. Les remaniements des différents os atteints seront mieux définis qu'à la radiographie ainsi que leurs conséquences sur les articulations temporo-mandibulaires.

## Luxation et dysplasie de l'articulation temporo-mandibulaire

La radiographie est utilisée en première intention dans l'exploration de ces affections mais est souvent d'interprétation difficile. Les examens en coupe présentent une bien meilleure sensibilité.

### Contexte clinique

L'articulation temporo-mandibulaire est composée du condyle mandibulaire et de la fosse mandibulaire qui est en continuité avec l'arcade zygomatique et l'os temporal.

La dysplasie temporo-mandibulaire est principalement rapportée chez le Basset Hound, le Teckel, le Setter Irlandais, le Cocker Américain, le Cavalier King Charles, le Pékinois, le Boxer, le Bouvier Bernois, le Labrador et le Golden Retriever. Elle correspond à un défaut de conformation de l'articulation qui peut entraîner des douleurs à l'ouverture de la gueule ou encore un blocage en position gueule ouverte. L'affection est fréquemment asymptomatique.

Les subluxations et luxations mandibulaires font le plus souvent suite à un choc traumatique mais peuvent également être une complication secondaire d'une dysplasie. Une diminution des mouvements de la mandibule et une malocclusion dentaire en découlent.

### Radiographie

La radiographie est un examen de première intention dans l'exploration des articulations temporo-mandibulaires mais s'avère souvent de réalisation et d'interprétation difficiles en raison des superpositions des différentes structures osseuses. La présence de fracture de la mandibule, souvent présente lors de luxation temporo-mandibulaire, complique la réalisation des radiographies.

Une tranquillisation est conseillée pour obtenir des clichés de bonne qualité. Les vues de profil sont peu intéressantes, les deux articulations étant alors superposées. Des vues obliques 20° gauche et droite, gueule ouverte et fermée, centrées sur la portion caudale du crâne, associées à une vue dorsoventrale, centrée entre les bulles tympaniques sont préférées. Les vues obliques permettent de s'affranchir des superpositions. Si elle est disponible, la radioscopie est une aide précieuse pour déterminer l'angle idéal pour réaliser ces vues.

Les vues obliques permettent de juger de la forme des reliefs osseux, de leur position relative et de l'espace articulaire. Celui-ci est physiologiquement assez régulier, plus large chez les animaux jeunes qu'adulte.



**Figure 7.9**

Radiographie de dysplasie temporo-mandibulaire chez un chien, le cotyle apparaît très plat (flèche rouge).

Lors de dysplasie, le condyle mandibulaire, normalement très arrondi, est aplati (figure 7.9). La fosse mandibulaire apparaît également plus plate alors qu'elle est physiologiquement concave. Le processus rétro-articulaire, qui correspond à l'extension ventrale de la fosse mandibulaire, est réduit en taille. L'espace articulaire est généralement élargi et irrégulier. Des ostéoproliférations péri-articulaires, correspondant à des ostéophytes, peuvent être présents et signent alors une arthrose secondaire.

Lors de luxation, un déplacement rostral et dorsal de la mandibule est le plus souvent observé. L'espace articulaire est alors nettement élargi voire non identifiable selon le degré de la luxation.

### Tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique

Le scanner et l'IRM présentent une meilleure sensibilité pour caractériser ces affections et peuvent donc être utilisés en cas d'examen radiographique non concluant ou douteux.

Le scanner offre une très bonne délimitation des structures osseuses de l'articulation et est très précis pour mettre en évidence les modifications de leur architecture lors de dysplasie. C'est un outil également très performant en cas de luxation traumatique car il permet de visualiser précisément toutes les fractures du crâne (p. 56) éventuellement associées.

L'IRM donne une bonne évaluation de l'articulation et notamment de l'espace articulaire. Dans la majorité des cas, elle permet même l'identification du fin disque fibrocartilagineux présent au sein de l'articulation.

## Cavités nasales et sinusales

### Rhinite et sinusite

Lors de suspicion de rhinite, la radiographie met en évidence l'opacification des cavités nasales mais n'est pas suffisamment sensible pour exclure précocement les tumeurs et rhinites érosives. La tomodensitométrie ou l'IRM sont les examens les plus pertinents lors de rhinite chronique pour distinguer des lésions inflammatoires, une affection érosive et une lésion tumorale.

#### Contexte clinique

Chez le Chien, les rhinites non spécifiques représentent le quart des affections nasales. Elles sont plus fréquentes chez le Chat, chez lequel elles sont plus courantes que les tumeurs. On comprend sous ce terme de rhinites non spécifiques les rhinites allergiques, lymphoplasmocytaires, et infectieuses. Le défi sera de distinguer ces rhinites des tumeurs des cavités nasales (p. 63) et de l'aspergillose (p. 61).

La présentation clinique des rhinites est variable : prurit, jetage séreux, séromuqueux à purulent uni ou bilatéral, toux, éventuellement épistaxis. Les surinfections secondaires sont fréquentes, d'autant que la durée d'évolution de ces affections est quelquefois très longue (parfois des années).

#### Radiographie

La radiographie peut permettre de discriminer les rhinites inflammatoires des lésions tumorales et des rhinites érosives car ces rhinites se distinguent, en début d'évolution, par leur caractère non érosif. En revanche, les lésions peuvent devenir lytiques avec la chronicité et plus difficiles à différencier (figure 7.10).

L'examen radiographique nécessite des clichés techniquement parfaits, notamment des clichés ventro-dorsaux gueule ouverte et des clichés de sinus.

Les rhinites d'origine allergique produisent peu de modifications radiographiques. Dans les formes bactériennes, les lésions sont très variables, absentes à majeures.



**Figure 7.10**

Radiographie vue ventro-dorsale gueule ouverte, cavités nasales de chien.

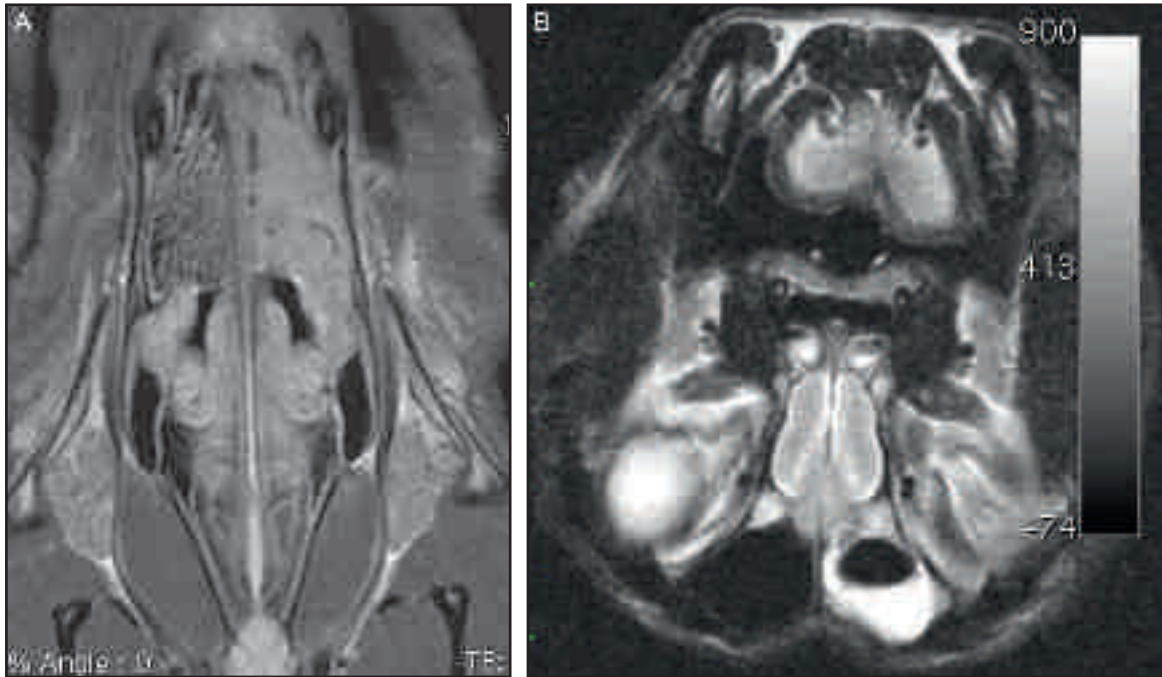
L'examen montre une opacification liquidienne unilatérale modérée de la cavité droite, sans lyse des structures osseuses. Rhinite inflammatoire.

Les lésions observées sont généralement multifocales, uni ou bilatérales, et des zones radiotransparentes alternent avec des zones d'opacité tissulaire. S'il existe une lyse des cornets nasaux, elle demeure très modérée mais l'augmentation de l'opacité de la cavité masque très fréquemment partiellement les détails. L'opacification des sinus est rare mais possible, ce n'est donc pas un critère distinctif des tumeurs, ni de l'aspergillose.

#### Tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique

Le scanner est plus sensible que la radiographie et permet d'observer une opacification liquidienne des cavités nasales (mucus, pus, hémorragie), souvent bilatérale, et une lyse des cornets cependant moins sévère que lors de tumeur ou d'aspergillose. L'œdème de la muqueuse entraîne une diminution des passages aériques. L'accumulation de sécrétions dans les sinus est identifiable.





**Figxe 7.11 A et B**

IRM en coupe frontale des cavités nasales en pondération T1 après injection de gadolinium (A) et coupe transversale des sinus frontaux en pondération T2 (B).

On visualise un œdème de la muqueuse nasale de la cavité gauche sans destruction osseuse et la présence de liquide dans le sinus ipsilatéral : rhinite inflammatoire.

L'IRM permet également le diagnostic de rhinite mais sera moins sensible que le scanner pour identifier de légères lyses des cornets. En revanche, l'IRM met en évidence la réaction inflammatoire de manière plus précoce (figures 7.11A et B).

## Aspergillose

Des radiographies d'excellente qualité peuvent révéler une lésion lytique unilatérale d'une cavité nasale. Cependant, le scanner et l'IRM permettent un diagnostic plus précoce et plus sensible, notamment lorsque les cavités nasales sont obstruées de débris nécrotiques. Ils permettent aussi d'apprécier l'intégrité de la lame criblée de l'ethmoïde.

### Contexte clinique

L'aspergillose nasale est, après les tumeurs des cavités nasales, la seconde cause la plus fréquente de jetage et d'épistaxis chez le Chien. Elle atteint plus fréquemment

les chiens dolichocéphales, relativement jeunes (80 % de moins de 7 ans) et peut être primitive ou favorisée par la présence d'un corps étranger, d'un traumatisme ou d'une tumeur. Chez le Chat, l'aspergillose nasale est plus rare. Elle peut, en revanche, se présenter sous forme systémique ou respiratoire, notamment chez le Chat immunodéficient.

L'aspergillose provoque un envahissement des cavités nasales et sinus par des champignons saprophytes opportunistes, *Aspergillus fumigatus*. Elle occasionne une destruction et une nécrose progressive des sinus, des cornets nasaux souvent accompagnées d'une ostéomyélite des os nasaux et de la lame criblée, pouvant à terme s'étendre aux tissus périphériques, aux orbites et à l'encéphale.

Les signes cliniques associés à un jetage mucopurulent, des éternuements, une épistaxis, une dépigmentation et une ulcération des zones alaires et, parfois, une douleur sur le chanfrein.

*Aspergillus fumigatus* étant un contaminant fréquent des voies respiratoires, une culture fongique positive n'est donc pas un diagnostic de certitude. L'imagerie est donc

nécessaire et complémentaire de la rhinoscopie et des analyses histopathologiques pour :

- mettre en évidence les lésions érosives des cavités nasales;
- évaluer les conséquences de l'infection sur les sinus, l'espace rétrobulbaire et éventuellement l'encéphale.

Les examens d'imagerie doivent être réalisés avant la rhinoscopie pour éviter de créer des lésions iatrogènes difficiles d'interprétation (saignements, présence de sérum physiologique).

### Radiographie

Les radiographies sont réalisées sous anesthésie générale et des vues spécifiques sont nécessaires afin d'évaluer les cavités avec un minimum de superposition. On réalise donc à minima une vue ventrodorsale gueule ouverte (vue intra-orale).

Sur ces radiographies, les signes spécifiques d'aspergillose débutent rostralement et sont :

- une perte de symétrie des cavités nasales;
- une hyperclarté souvent unilatérale avec lyse des cornets nasaux (figure 7.12);
- dans les cas les plus sévères, une lyse du vomer.

Quelquefois, des zones d'opacité liquidienne irrégulières se superposent à la cavité atteinte lors de présence de matériel nécrotique, en particulier en région caudale.

La présence de granulomes fongiques dans les sinus peut entraîner une opacification de ceux-ci, mimant la présence d'une masse tumorale. Un épaissement de l'os frontal est également possible.

La radiographie est souvent insuffisante pour juger de l'étendue des lésions et notamment de l'intégrité de la lame criblée de l'ethmoïde.

La radiographie peut également être utilisée pour rechercher un éventuel corps étranger nasal (voir p. 65) mais leur visualisation est le plus souvent difficile.

### Tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique

Le scanner et l'IRM vont se révéler plus sensibles que la radiographie permettant un diagnostic plus précoce de l'aspergillose car ils mettent en évidence une destruction même modérée des cornets.



**Figure 7.12**

Radiographie intra-orale des cavités nasales d'un chien. Aspergillose chronique. Lyse complète des cornets et radiotransparence de la cavité nasale droite.

Les lésions observées en cas d'aspergillose regroupent :

- une hypertrophie des muqueuses nasales et des sinus associée à des sécrétions, plaques fongiques, tissus nécrotiques;

- un aspect cavitaire de la cavité nasale atteinte en raison de la lyse plus ou moins sévère des cornets (figures 7.13 et 7.14);

- une hyperostose modérée avec épaissement cortical des os bordant la cavité nasale affectée, plus visible au scanner qu'en IRM;

- la présence de granulomes fongiques dans les sinus (figure 7.15).

La lésion affecte en premier lieu une cavité nasale et le sinus ipsilatéral puis progresse vers la cavité controlatérale.

L'imagerie en coupe permet, lorsqu'un traitement local est envisagé, de mesurer la profondeur des sinus frontaux afin de guider les sites de trépanation. Par ailleurs, en supprimant les superpositions, ces techniques améliorent la visibilité de la lame criblée et de l'espace rétrobulbaire, essentielle également avant la mise en place d'un traitement topique.