



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

# Anatomia radiografica dello scheletro

*Cranio e rachide*

Vignoli Massimo



# Cranio

- Lo studio del cranio in radiologia è più complesso rispetto al torace e all'addome, a causa dell'elevata sovrapposizione di strutture che ne rendono la valutazione nel complesso difficile;
- Eseguire gli studi su pazienti svegli raramente permette di ottenere delle immagini diagnostiche, dal momento che il posizionamento corretto è fondamentale per acquisire informazioni diagnostiche;
- La conformazione del cranio nel cane varia in base alle razze, di cui riconosciamo razze brachimorfe, mesomorfe e dolicomorfe;
- Nel gatto, a parte poche razze brachimorfe, la conformazione del cranio è piuttosto uniforme.



Gatto



Cane brachimorfo



Cane dolicomorfo

# Proiezioni

## Proiezione laterale (laterolaterale)

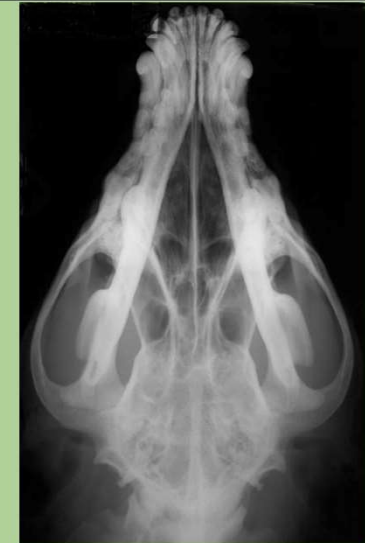
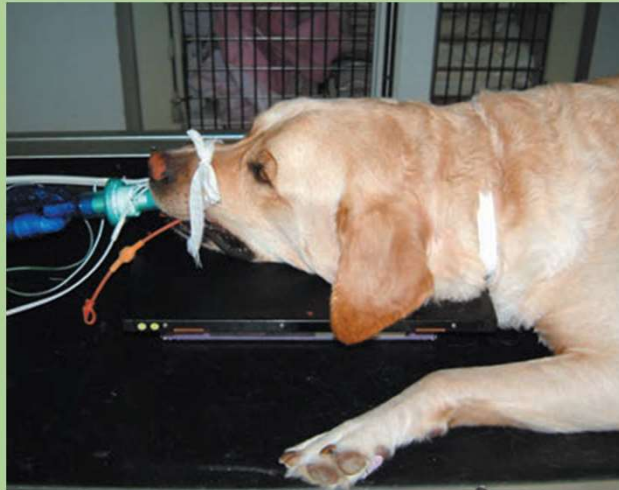
La proiezione laterale permette una visione globale utile del cranio e del faringe, nonostante la sovrapposizione del lato destro con il sinistro delle strutture simmetriche come cavità nasali, seni frontali, mascelle, mandibole e bolle timpaniche.



## Proiezione dorsoventrale/ventrodorsale.

Le proiezioni DV/VD sono particolarmente utili per confrontare il lato destro con il lato sinistro delle strutture simmetriche (seni frontali, cavità nasali e articolazioni temporomandibolari).

Le proiezioni DV e VD sono molto simili, ad eccezione che nella VD possono essere viste più cavità nasali per l'effetto geometrico della divergenza dei raggi.

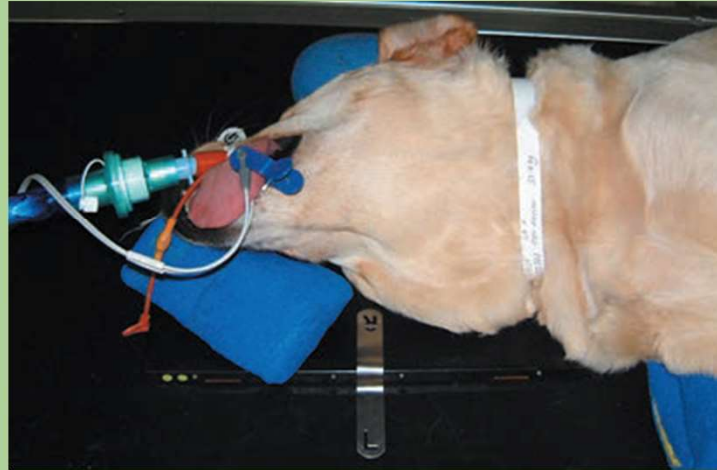




### **Proiezioni laterali oblique**

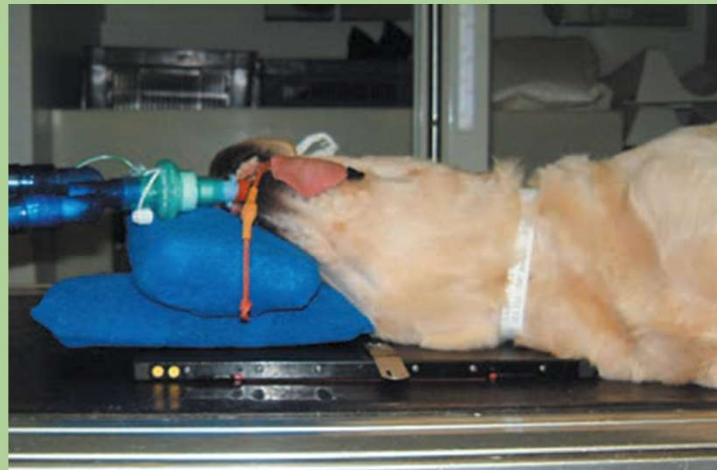
Le proiezioni oblique servono a «sfalsare» le strutture che nel decubito laterale sono sovrapposte, come le bolle timpaniche e le articolazioni temporomandibolari.

È possibile sia ruotare il lato di interesse (lo stesso su cui è adagiato il paziente) per evitare la sovrapposizione delle strutture.



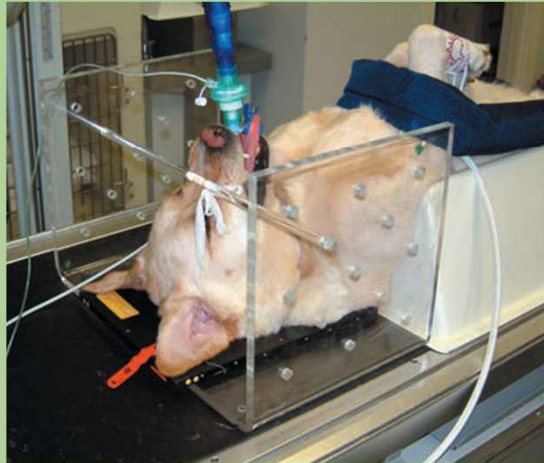
### **Proiezione per l'articolazione temporomandbolare.**

Per massimizzare la visualizzazione di questa articolazione, è possibile sollevare di circa 20° il naso dal lato in cui è posizionato, in modo tale che l'articolazione dipendente scivola rostralmente ed è visibile singolarmente.



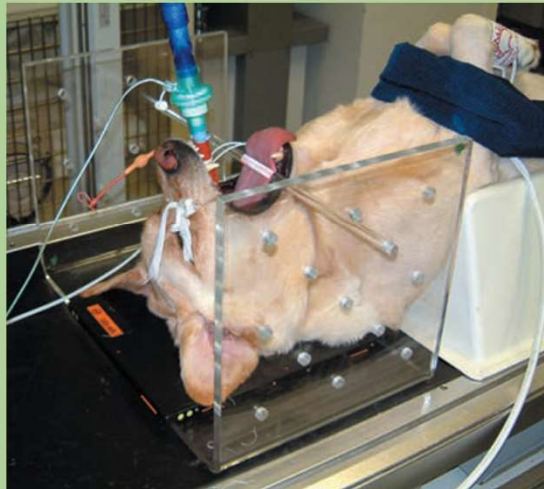
### **Rostrocaudale a bocca chiusa (skyline dei seni frontali)**

Le radiografie rostrocaudali sono utilizzate per radiografare tangenzialmente i seni frontali e il calvarium.



### **Proiezione rostrocaudale a bocca aperta**

Il paziente è posizionato in decubito dorsale, l'articolazione atlantoccipitale è flessa e la bocca è aperta.



**Proiezione per le bolle timpaniche nei gatti: proiezione obliqua ventro-caudodorsale-rostrale 10°**



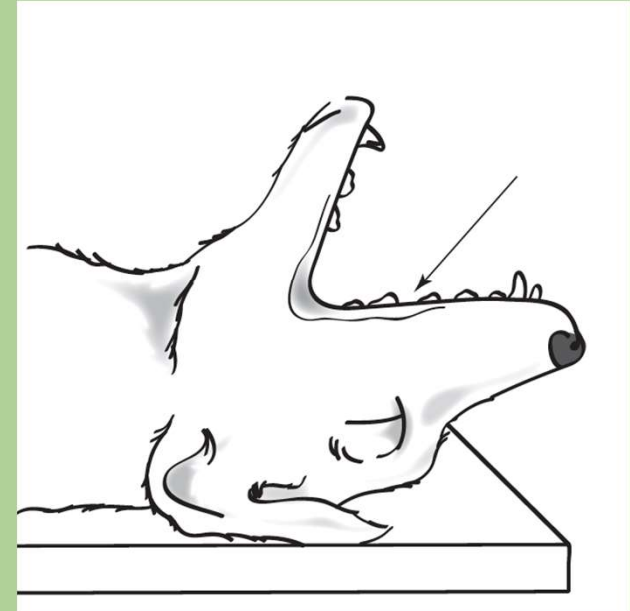
Nel gatto è più difficile eseguire la stessa proiezione del cane per le dimensioni ridotte. Con questa proiezione si flette l'articolazione di circa 10° senza aprire la bocca per esporre le bolle timpaniche.



**Proiezione ventrale 20° rostro-dorso-caudale a bocca aperta.**

Con questa proiezione si valutano le cavità nasali senza la sovrapposizione delle mandibole.

Il paziente è posto in decubito dorsale con la bocca aperta e si inclina il fascio radiogeno in direzione caudale senza includere le mandibole.



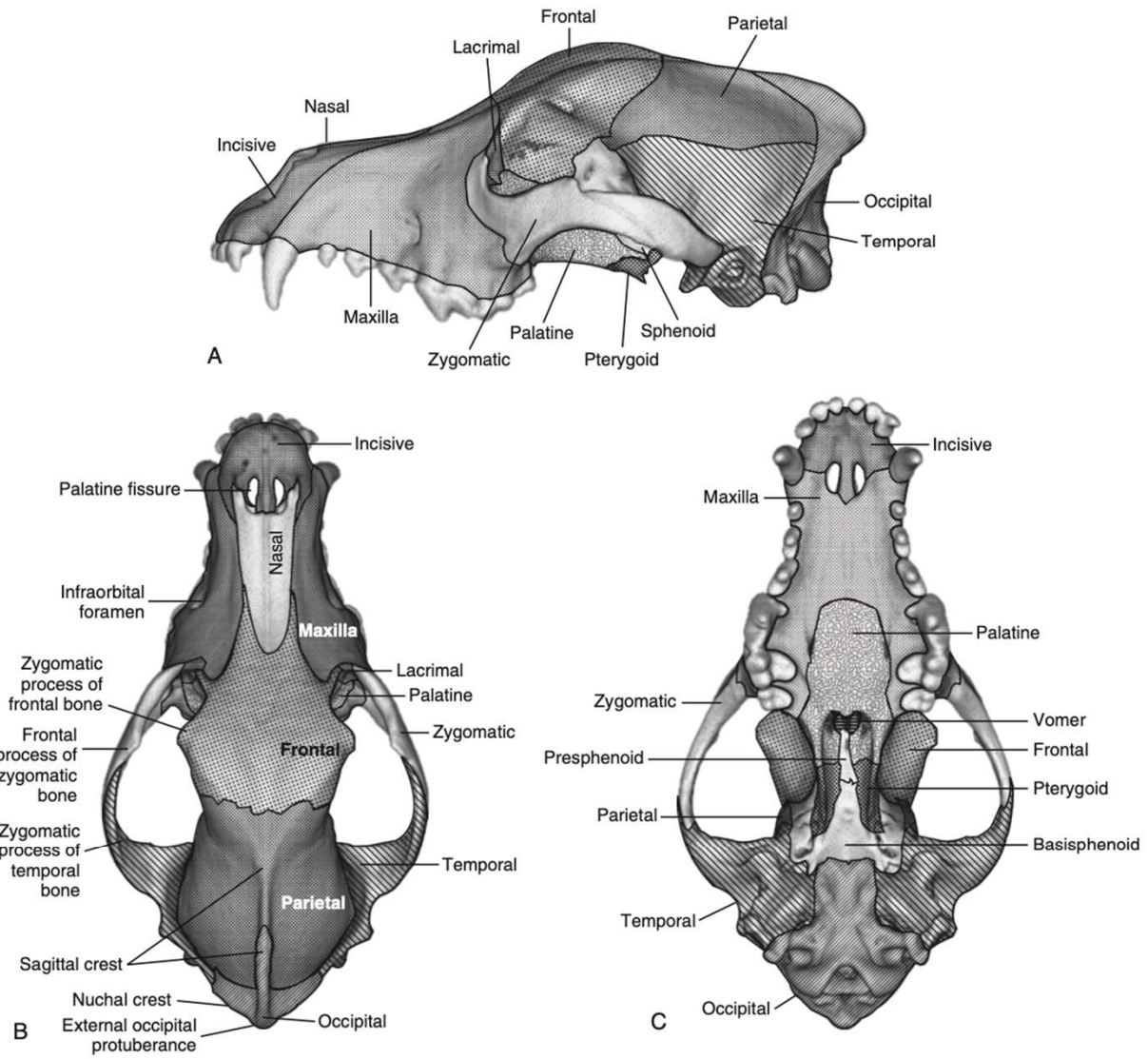
Setto nasale



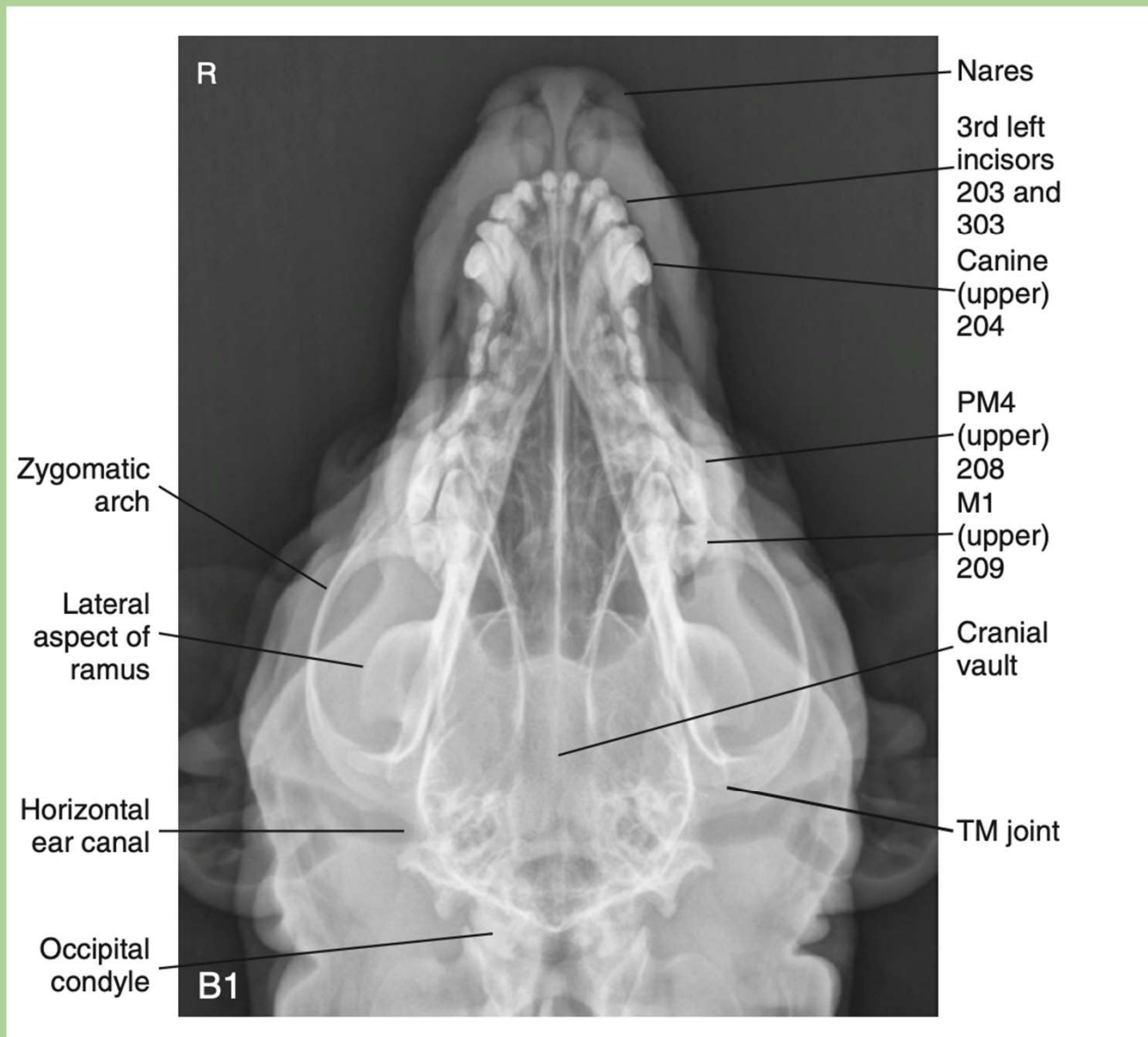
Margine rostrale della scatola cranica

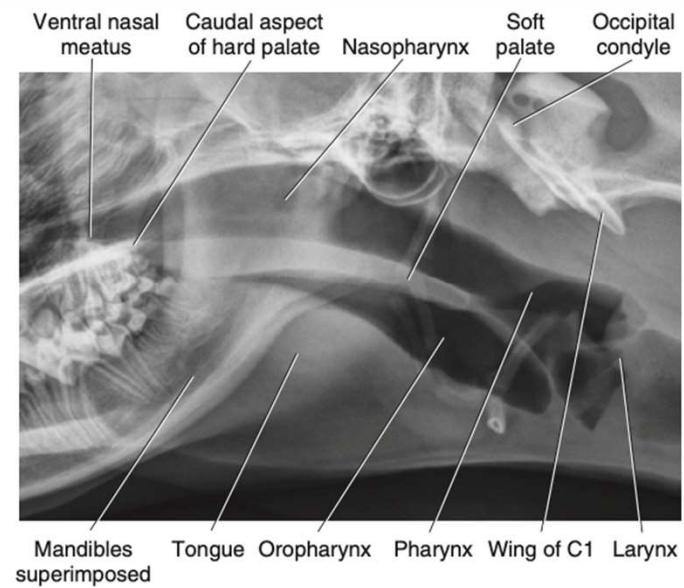
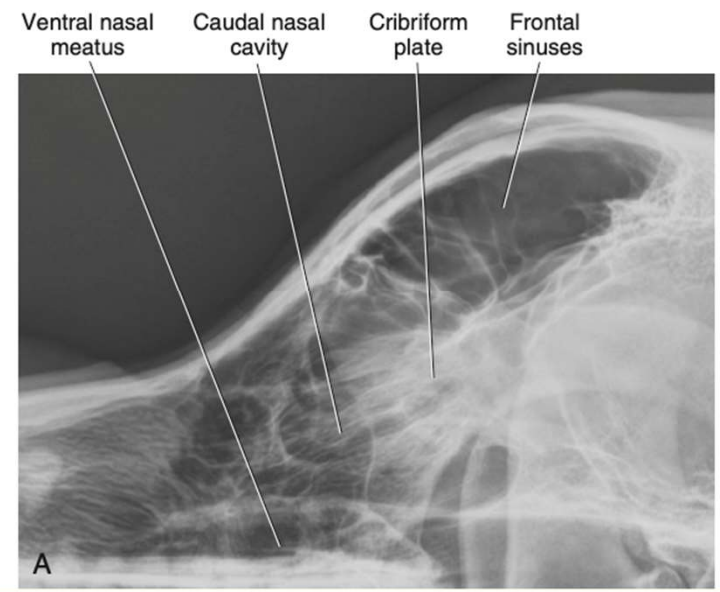
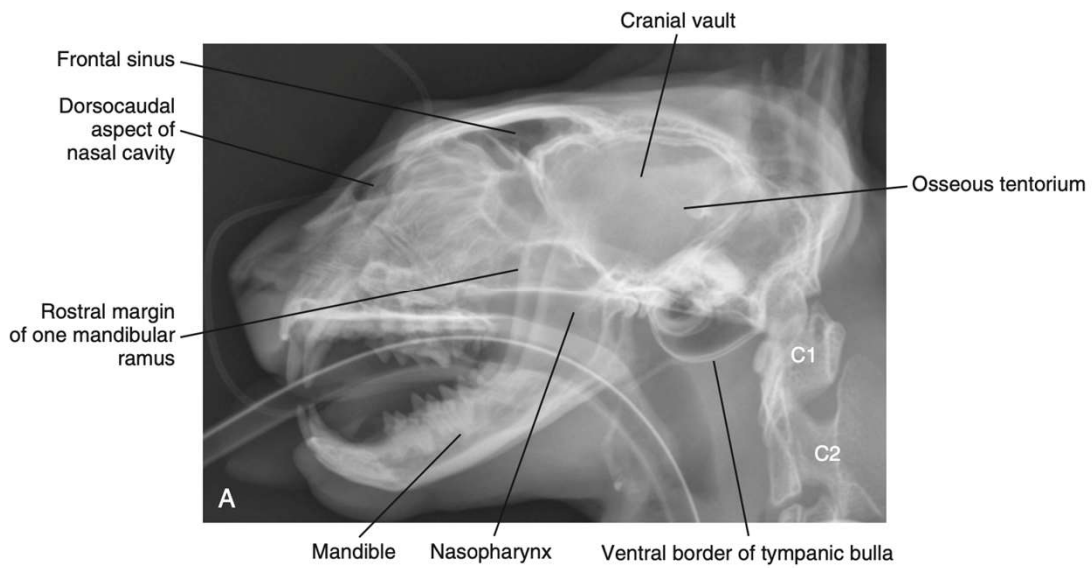




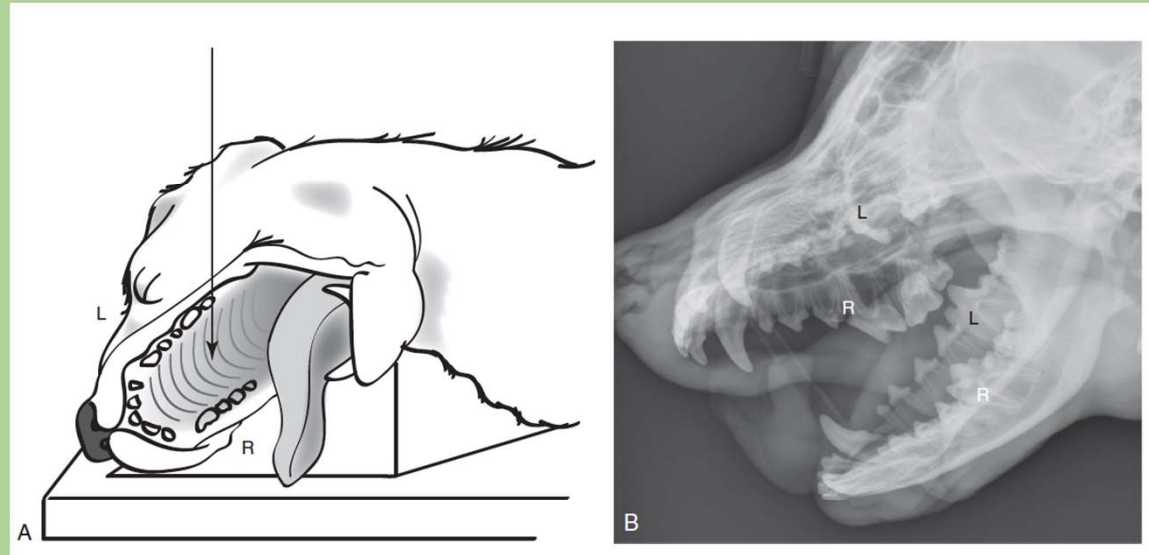


**Figure 2-3.** Three-dimensional (3-D), volume-rendered CT images of the skull. A, Lateral view; B, dorsal view; C, ventral view.

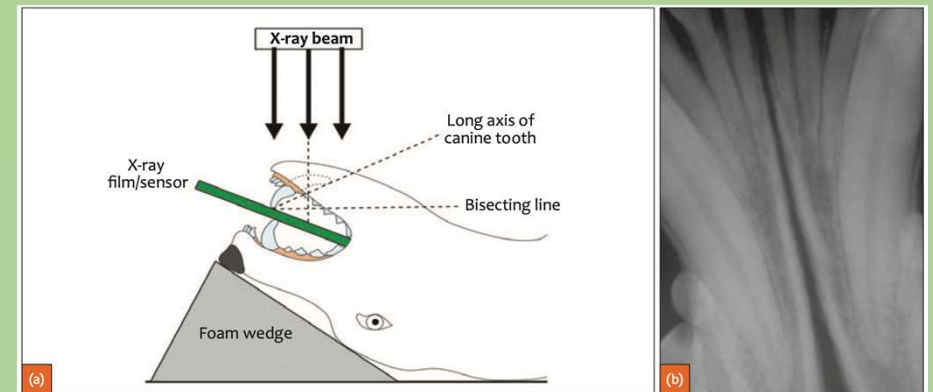
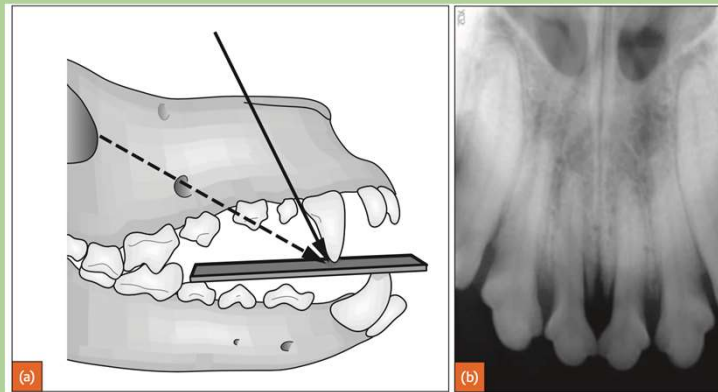




## Denti



## Extraorale



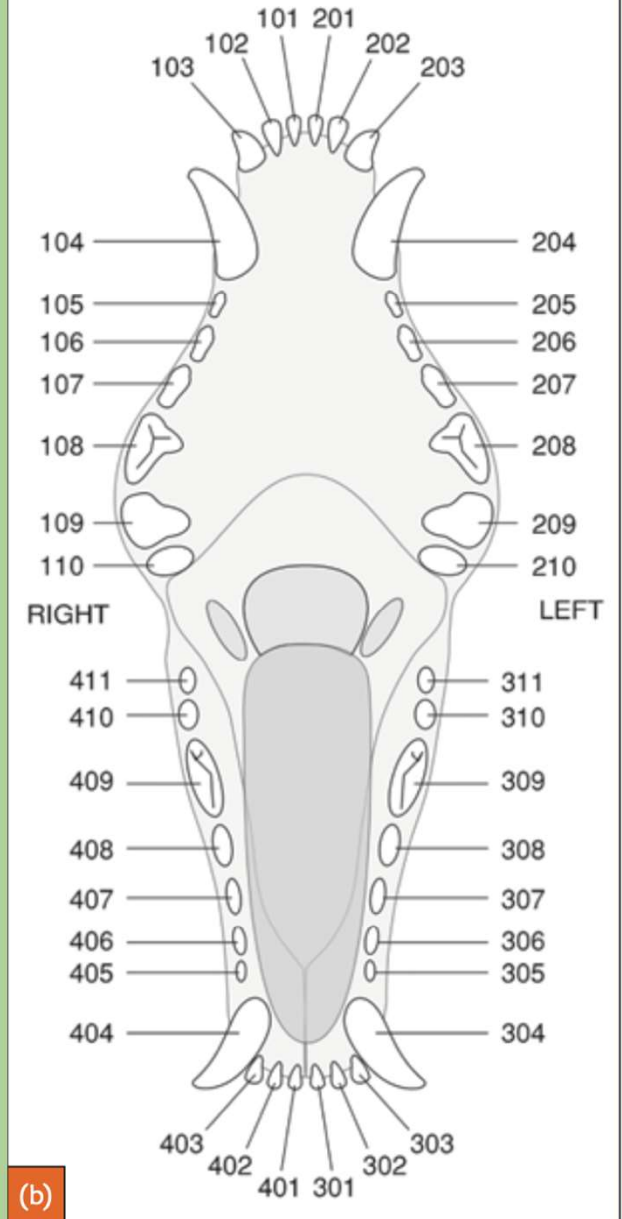
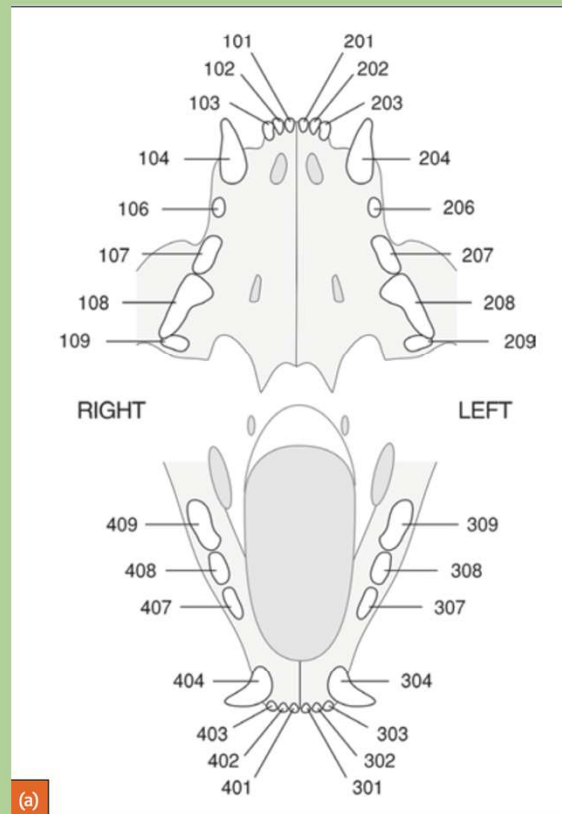
## Intraorale

| Species | Deciduous                         | Permanent                              |
|---------|-----------------------------------|--|
| Cat     | $2 \times (i3/3 c1/1 pm3/2) = 26$ | $2 \times (I3/3 C1/1 PM3/2 M1/1) = 30$ |
| Dog     | $2 \times (i3/3 c1/1 pm3/3) = 28$ | $2 \times (I3/3 C1/1 PM4/4 M2/3) = 42$ |

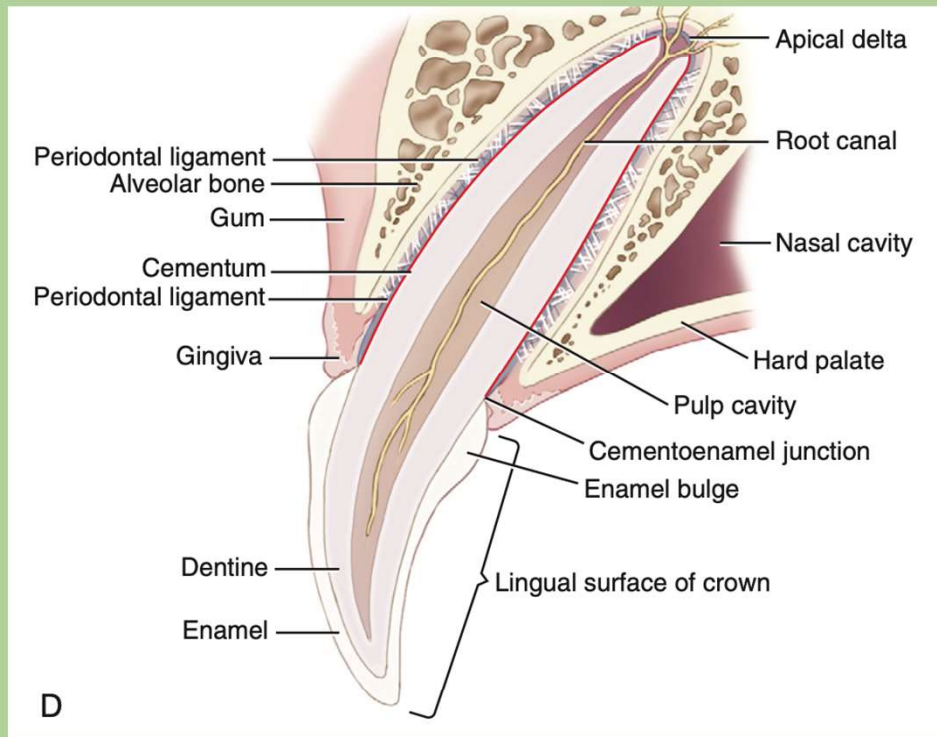
### Sistema Triadan modificato

Per quanto riguarda i denti permanenti il numero 1 indica la mascella destra, il numero 2 la mascella sinistra, il numero 3 la mandibola sinistra, il numero 4 la mandibola destra.

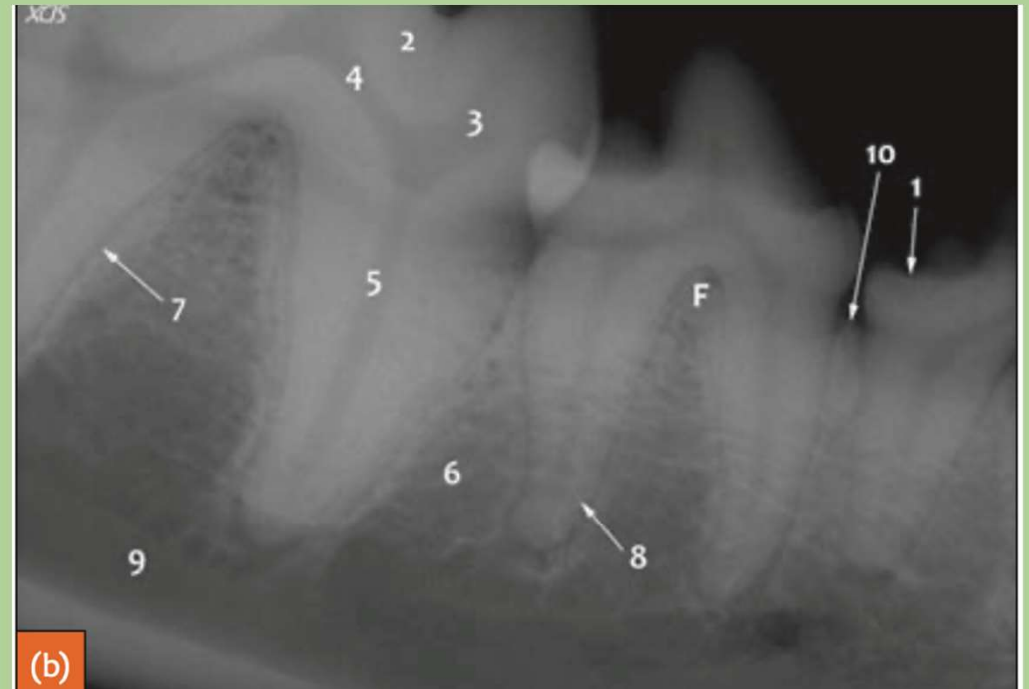
Per i denti «da latte» il numero 5 indica la mascella destra, il numero 6 la mascella sinistra, il numero 7 la mandibola sinistra, il numero 8 la mandibola destra.







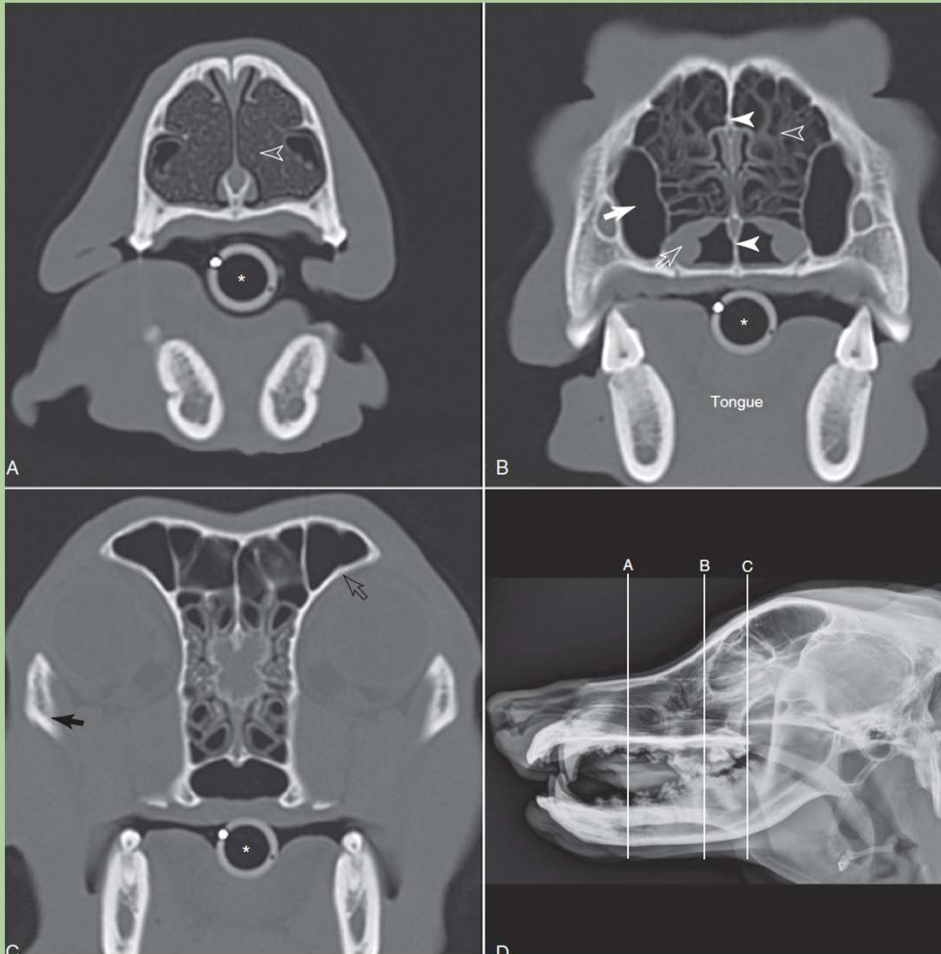
Enamel= smalto



1= smalto  
 2= dentina  
 4= cavità pulpare  
 5= canale della radice  
 6= osso alveolare

7= lamina dura  
 8= legamento periodontale  
 9= canale mandibolare  
 10= altezza dell'osso alveolare

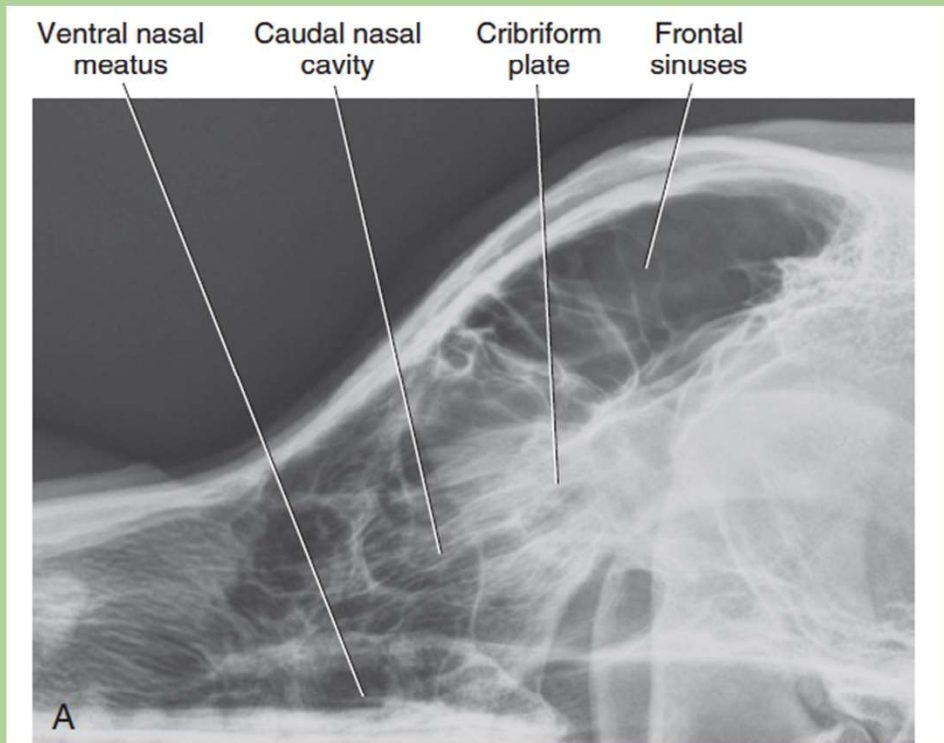
# Cavità nasali



Le cavità nasali sono strutture bilaterali e simmetriche divise sul piano sagittale mediano dall'osso vomere ed dal setto nasale.

Ciascuna cavità nasale contiene una miriade di turbinati, divisibili in conche dorsali e ventrali rostralmente ed ectoturbinati ed ectoturbinati caudalmente.

La porzione più rostrale, il planum nasale, contiene le narici con una base cartilaginea.



Il setto mediano è costituito dal setto nasale rostrale e dal vomere caudale.

La lamina cribriforme dell'etmoide separa le cavità nasali dall'encefalo.

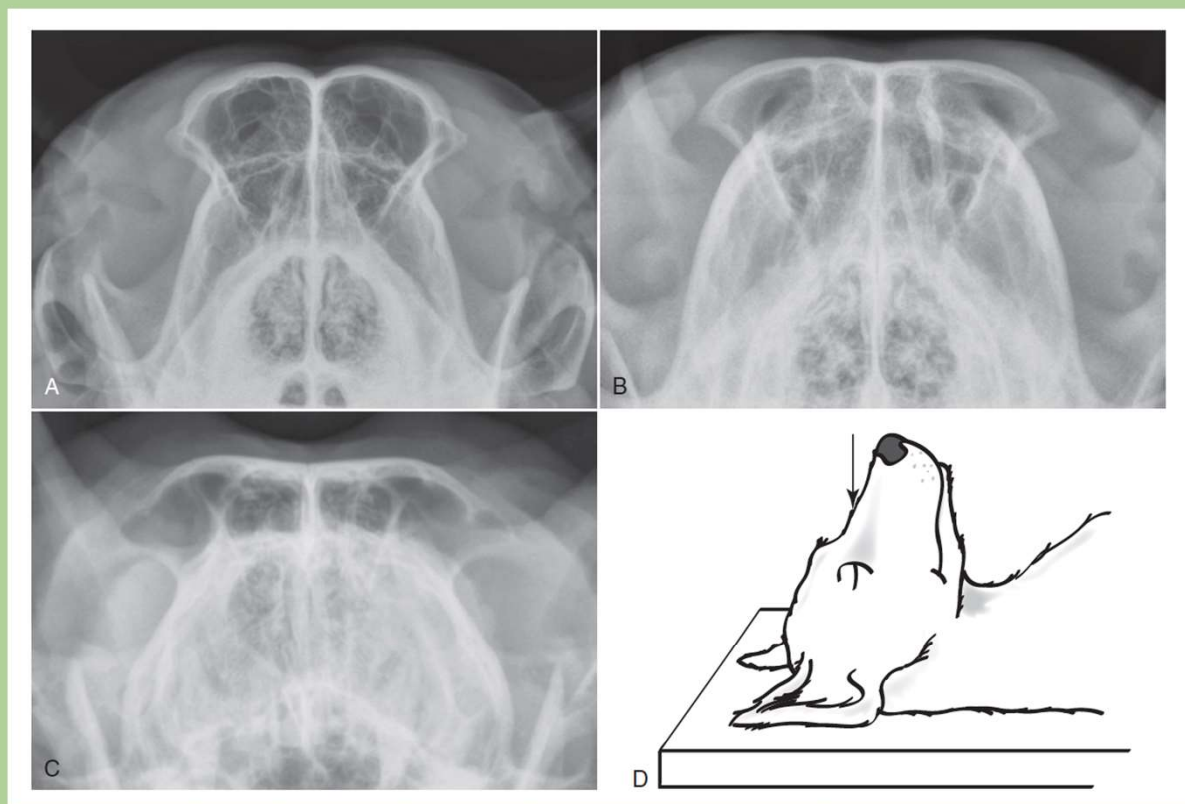
Le cavità nasali sono separate dalla cavità orale con il palato duro, che caudalmente continua con il palato molle.

# Seni frontali

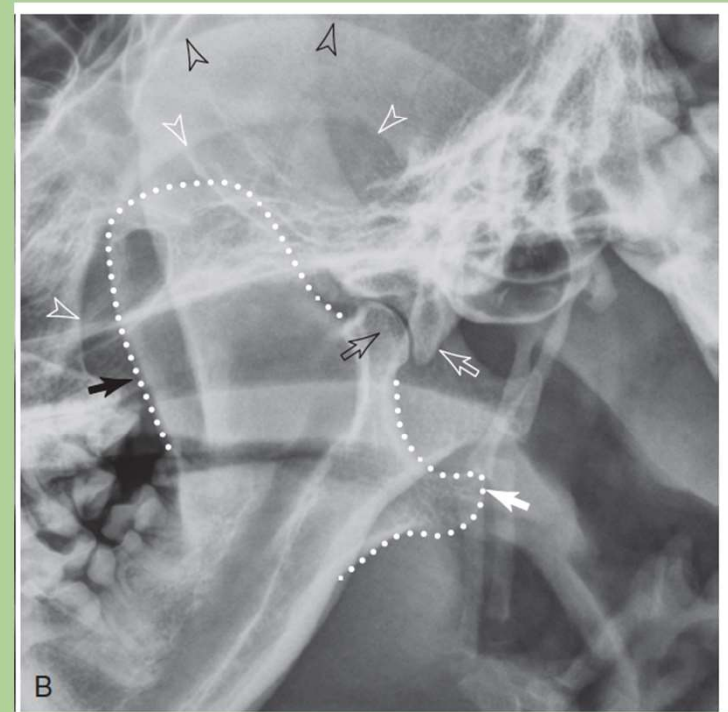
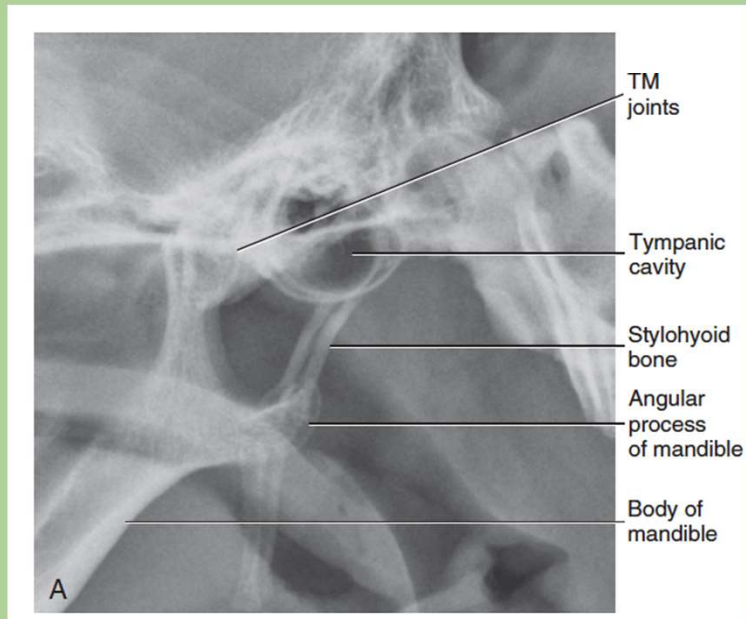
I seni frontali sono strutture pari e simmetriche localizzate dorsocaudalmente rispetto alle cavità nasali.

Le proiezioni laterali e DV sono utili, tuttavia la skyline è fondamentale per valutarne adeguatamente il contenuto (gassoso vs liquidi/tessuti molli) e il profilo.

Nelle razze brachicefale i seni frontali sono rudimentali o addirittura assenti.



## Articolazione temporomandibolare



Bordo dorsale dell'arcata zigomatica



Bordo ventrale dell'arcata zigomatica



Processo retroarticolare dell'osso temporale



Processo angolare dell'osso temporale



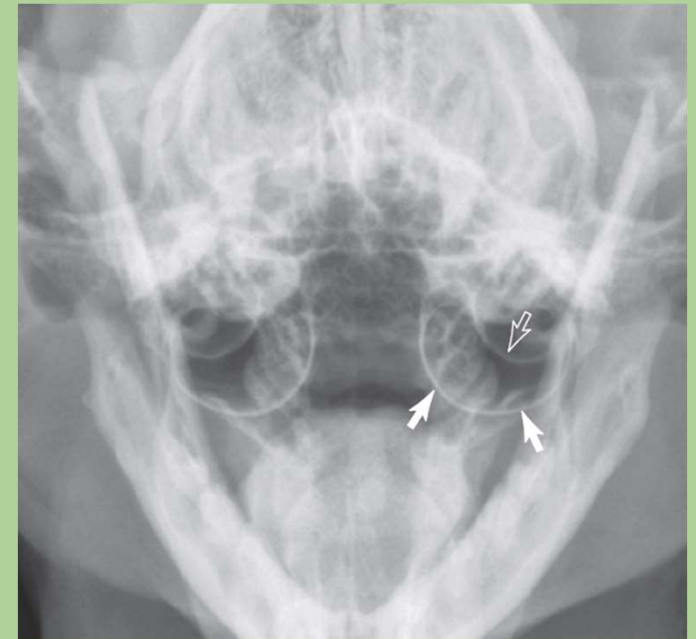
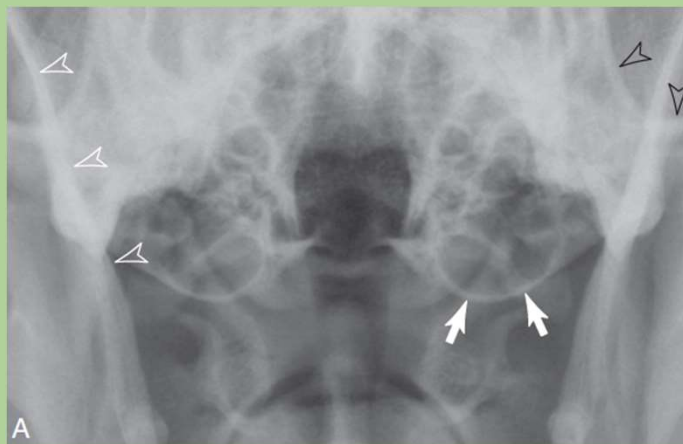
Condilo mandibolare



Cresta coronoidea



## Bolle timpaniche



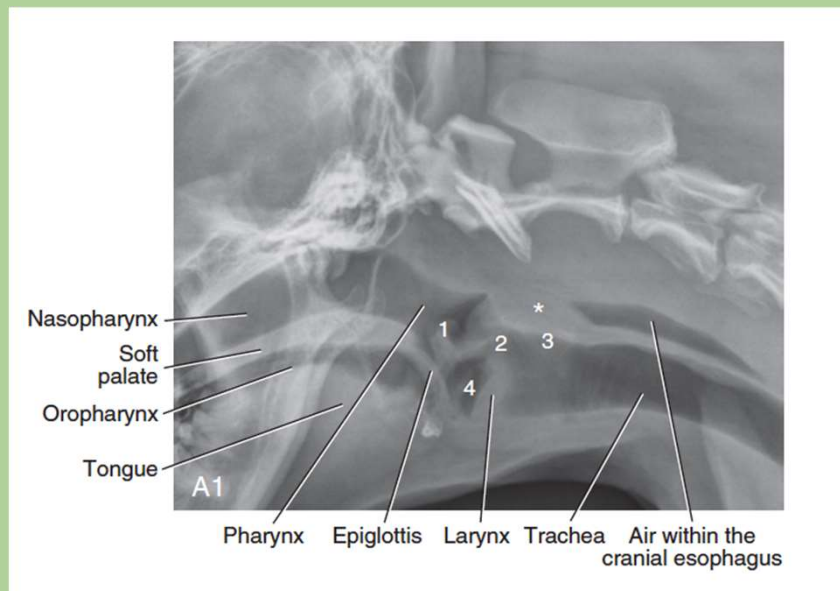
Nel gatto devono essere riconoscibili la porzione ventromediale e la porzione dorsolaterale

## Laringe

Il laringe è una struttura muscolocartilaginea all'ingresso della trachea.

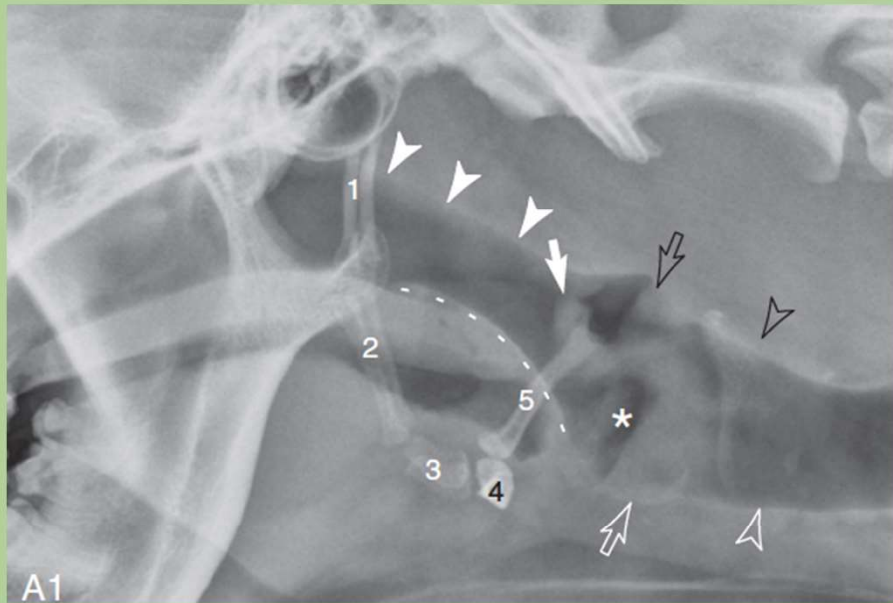
Anatomicamente si compone delle cartilagini epiglottide, cricoide, tiroide, aritenoidi, sesamoidi e cartilagini pari interaritnoidee.

L'apparato dello ioide comprende le ossa pari stiloideo, epiioideo, ceratoioideo, e tireoioideo e l'osso impari basioideo.



- 1 processi cuneiformi delle cartilagini aritenoidee
- 2 tiroide
- 3 cricoide
- 4 sacculi laringei
- \* sfintere esofageo superiore

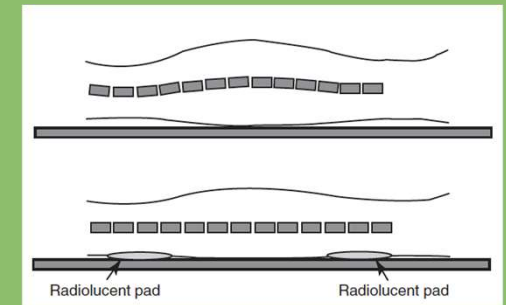
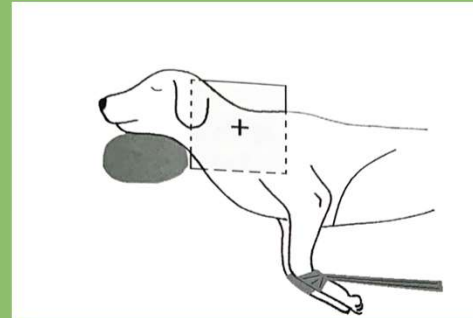
L'apparato dello iode comprende le ossa pari stiloiale, epiioiale, ceratoiale, e tireoiale e l'osso impari basiiale



- 1 stiloiale
- 2 epioiale
- 3 certaoiale
- 4 basiiale
- 5 tieroiale

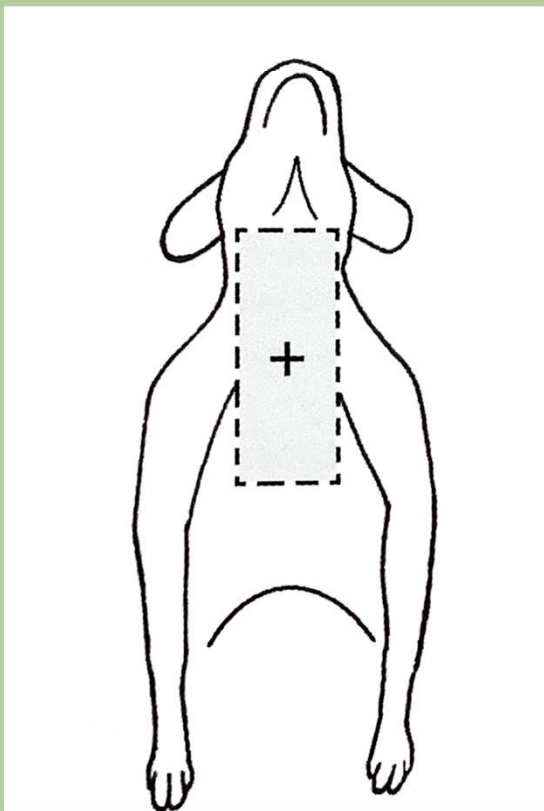
# Rachide cervicale

---



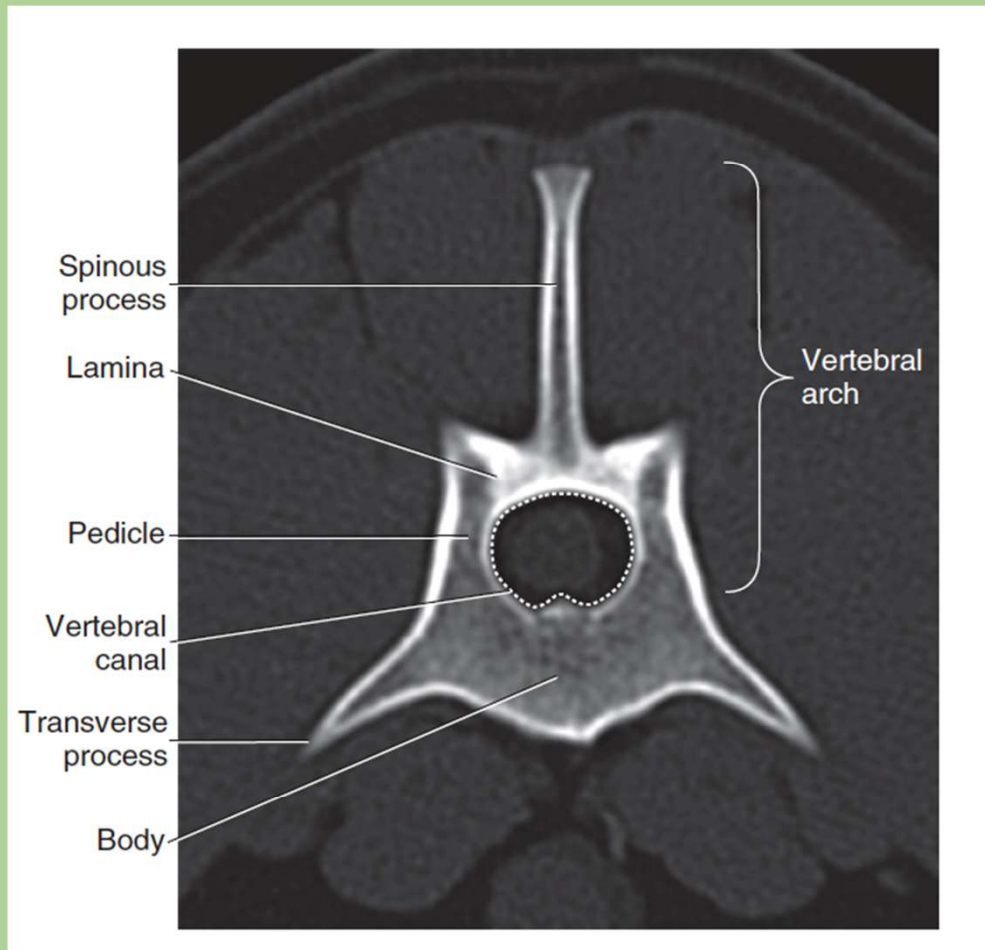
- Per cercare di allineare il più possibile il rachide nel decubito laterale si possono utilizzare dei sostegni radiotrasparenti per evitare artefatti.
- Per lo studio del rachide cervicale gli arti vanno tirati all'indietro nel decubito laterale.





Per lo studio del rachide cervicale in decubito dorsale estendere gli arti all'indietro migliora la visualizzazione delle vertebre e aiuta ad allineare il collo.

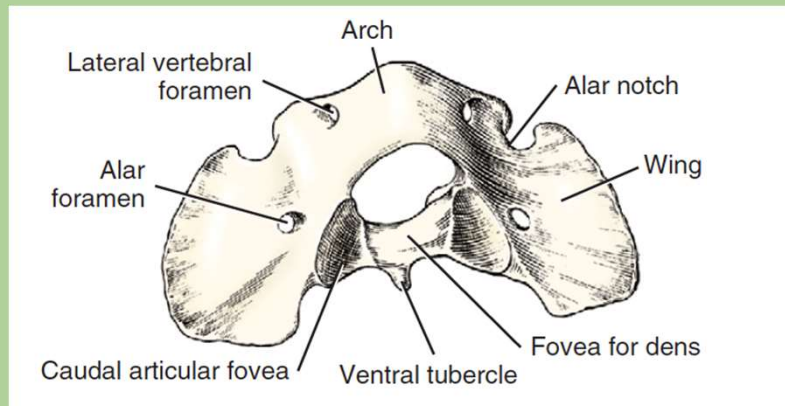




7 vertebre cervicali  
13 vertebre toraciche  
7 vertebre lombari  
3 vertebre sacrali (sacro)  
6- 23 vertebre caudali nel cane  
18-21 vertebre caudali nel gatto

## Rachide cervicale

Il rachide cervicale si compone di 7 vertebre.  
La prima vertebra cervicale prende il nome di atlante (atlas) e si articola con i condili occipitali, permettendo solo movimenti verticali.  
Tra occipite e atlante non c'è disco intervertebrale.



Lamina dorsale C1



Corpo C1

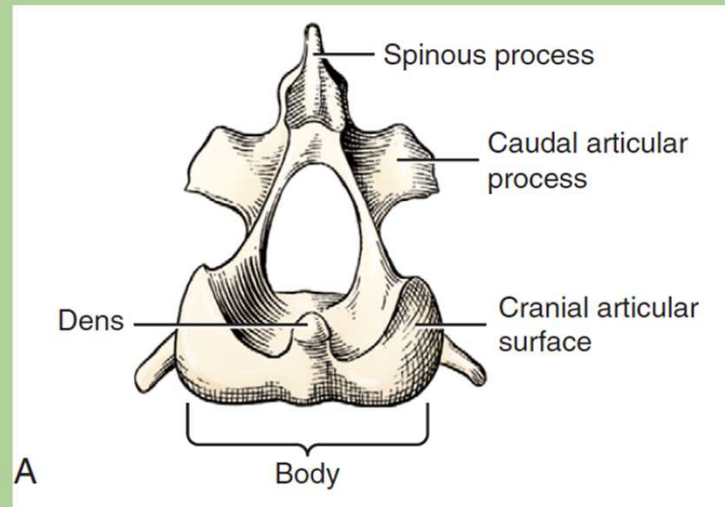
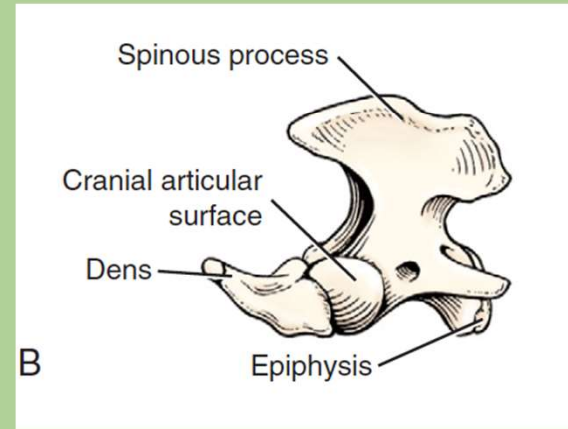
Ali sovrapposte

Ala

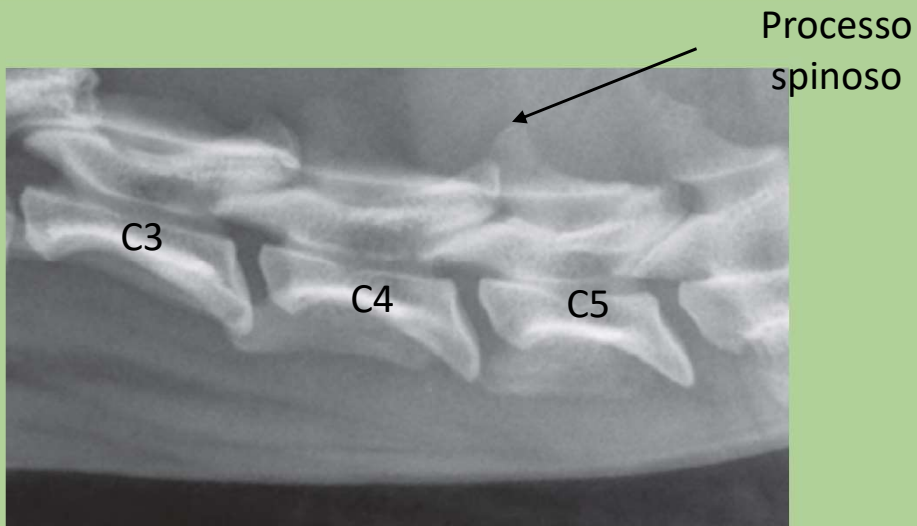
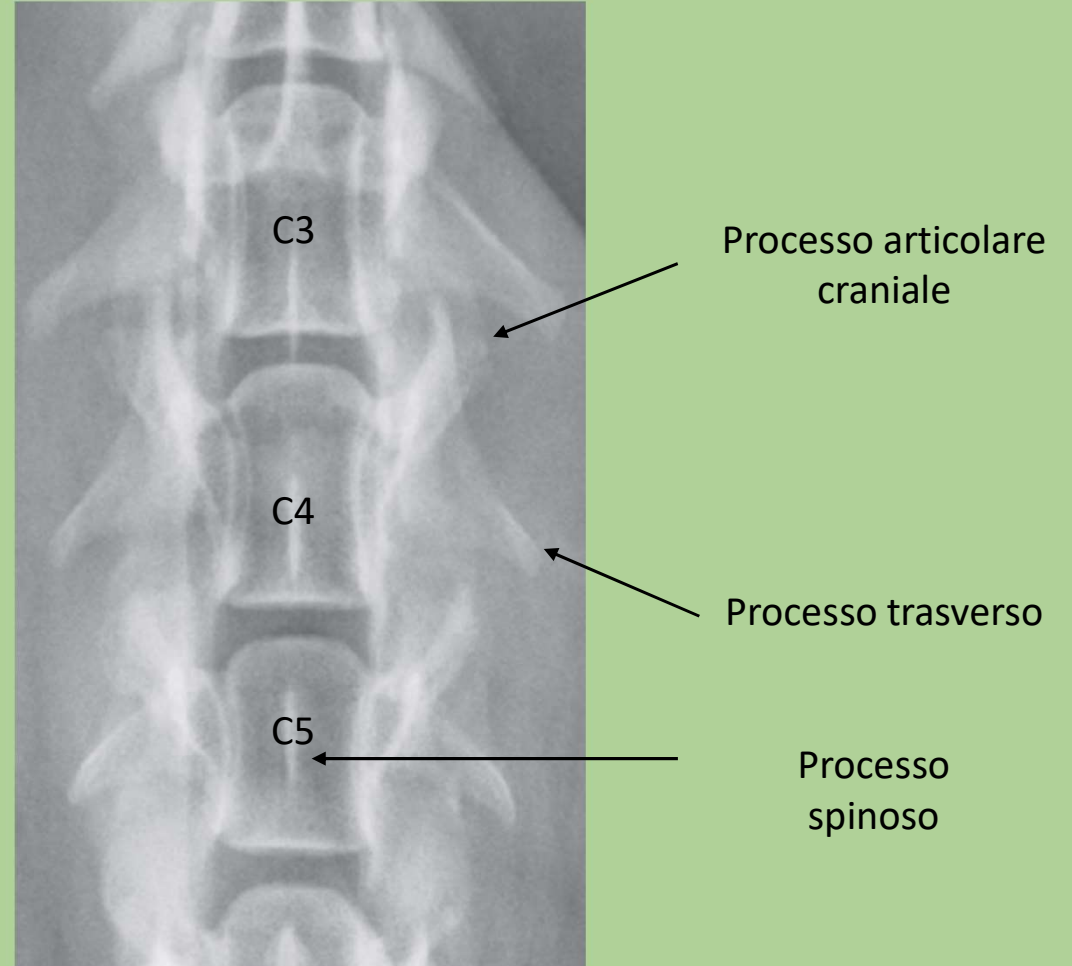
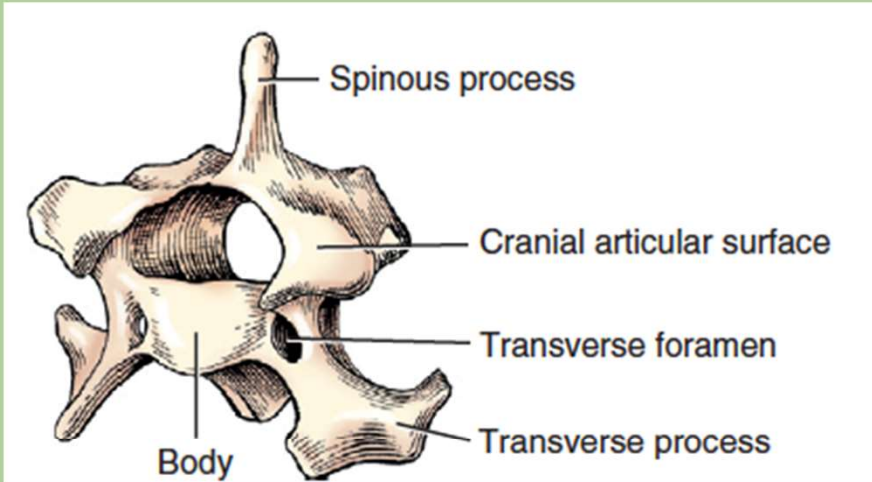


La seconda vertebra cervicale prende il nome di epistrofeo (axis).

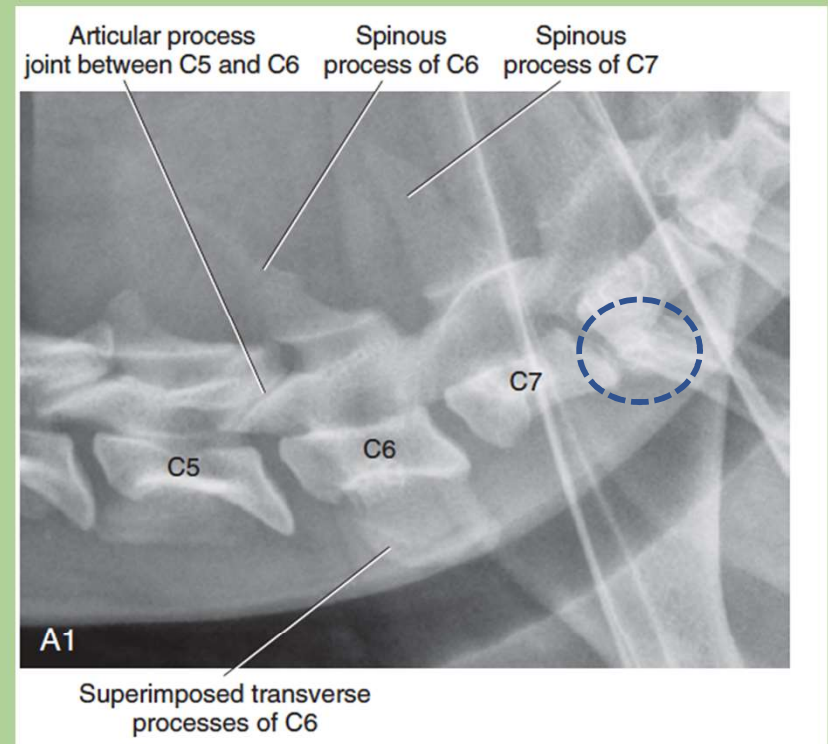
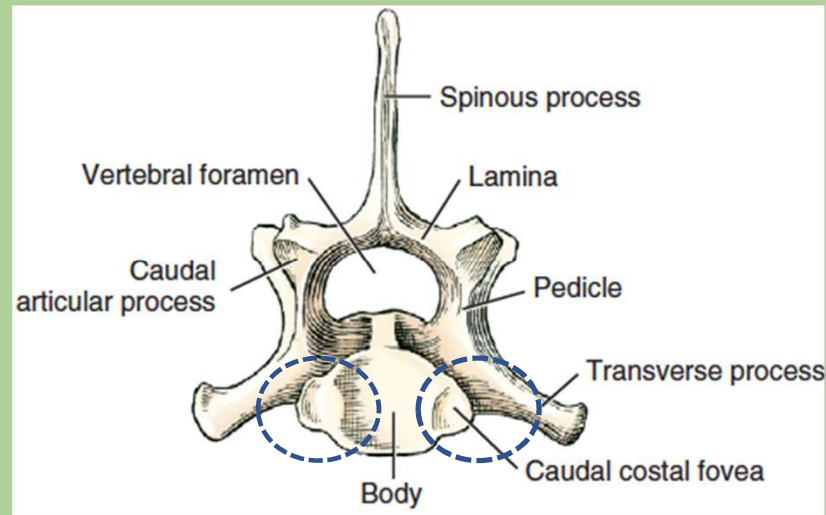
Ha una conformazione particolare per la presenza di una protuberanza, dente, che si articola con il canale vertebrale ventrale dell'atlante, e uno spesso processo spinoso.



C3, C4 e C5 hanno caratteristiche morfologiche simili  
Il processo spinoso è più piccolo delle altre



Da C3 a C7 lo spazio intervertebrale diventa più ampio.  
Il processo spinoso si allunga.

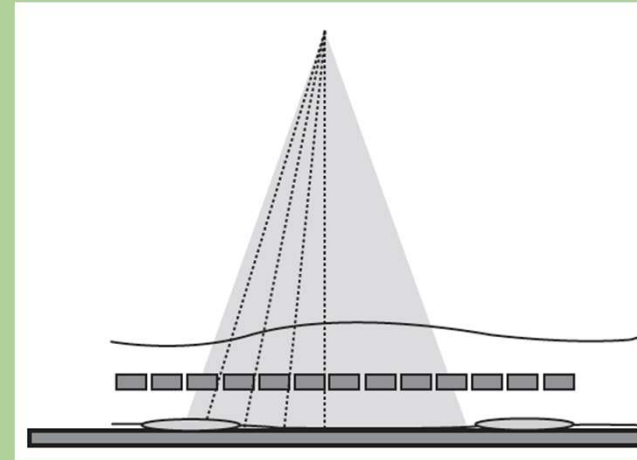
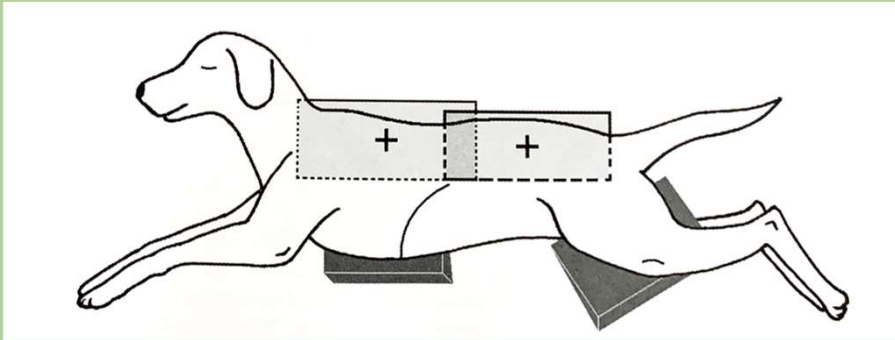




Nel gatto i corpi vertebrali sono più rettangolari rispetto al cane.  
Il processo trasverso di C4-C5 e C6 può mimare una neoproduzione ossea patologica.

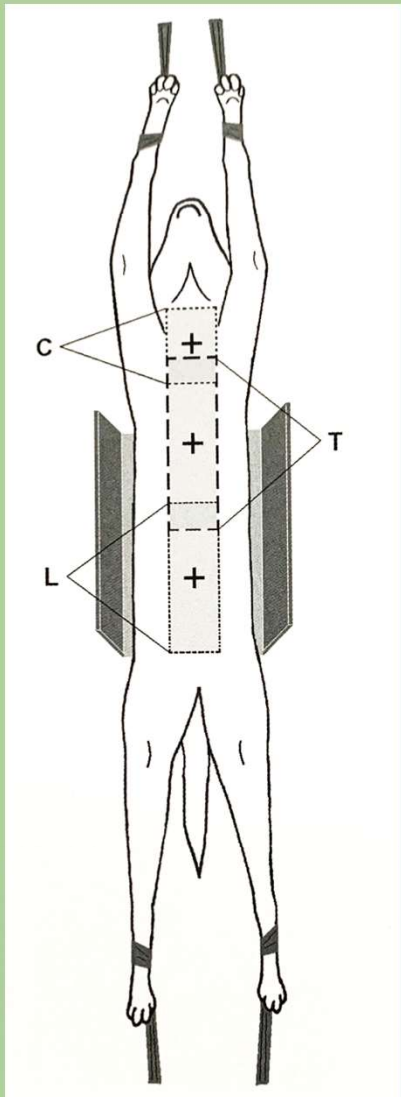


# Rachide toracolombare

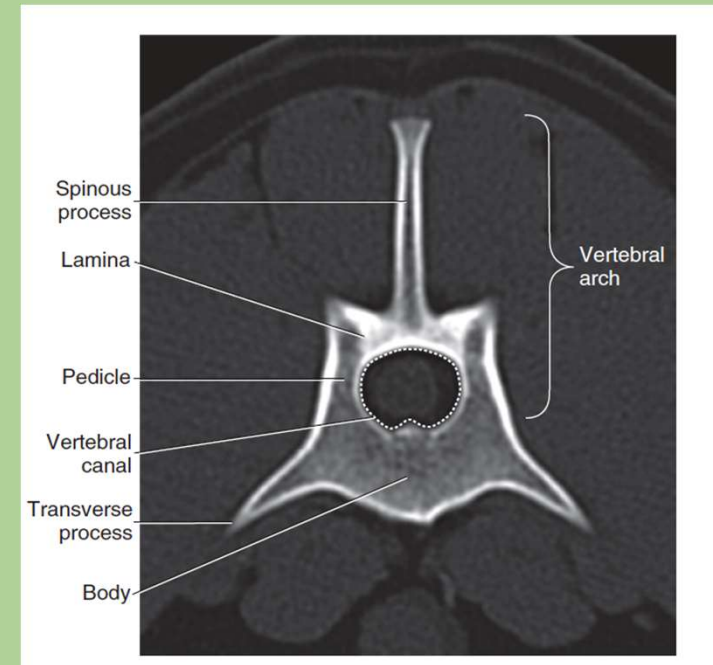
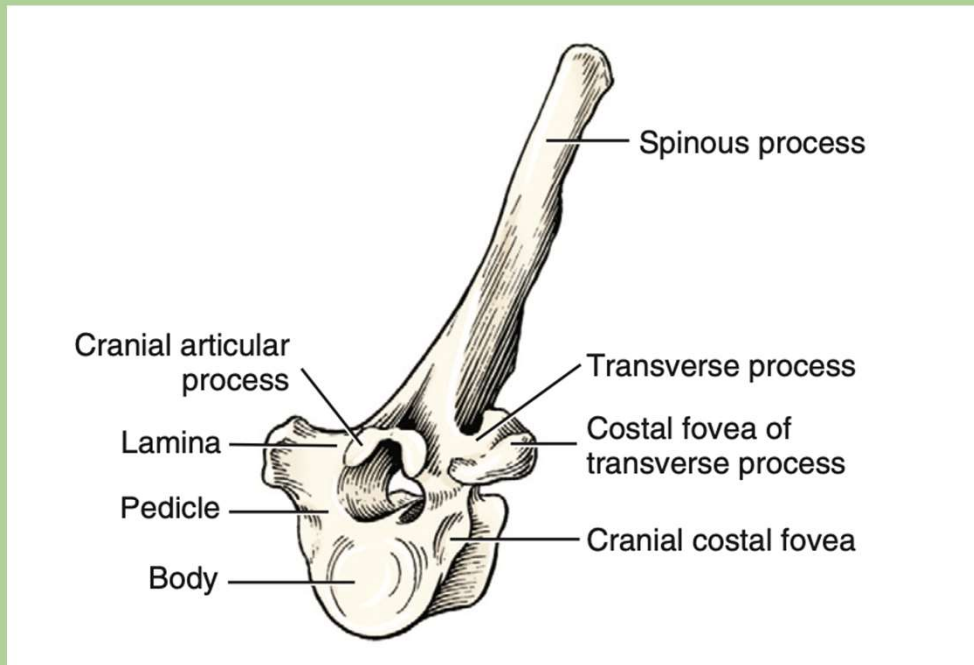


Per studiare il rachide, è importante centrare il fascio sul tratto desiderato per evitare gli effetti della divergenza del fascio sulla qualità delle immagini.





Posizionare i pazienti in decubito ventrale e all'interno di culle radiotrasparenti aiuta ad allineare la colonna e a migliorare la qualità delle immagini.



Ai lati del corpo vertebrale si sviluppa il processo trasverso, piccolo e irregolare.

Arco vertebrale composto da pedicelli, lamine e processi spinosi,

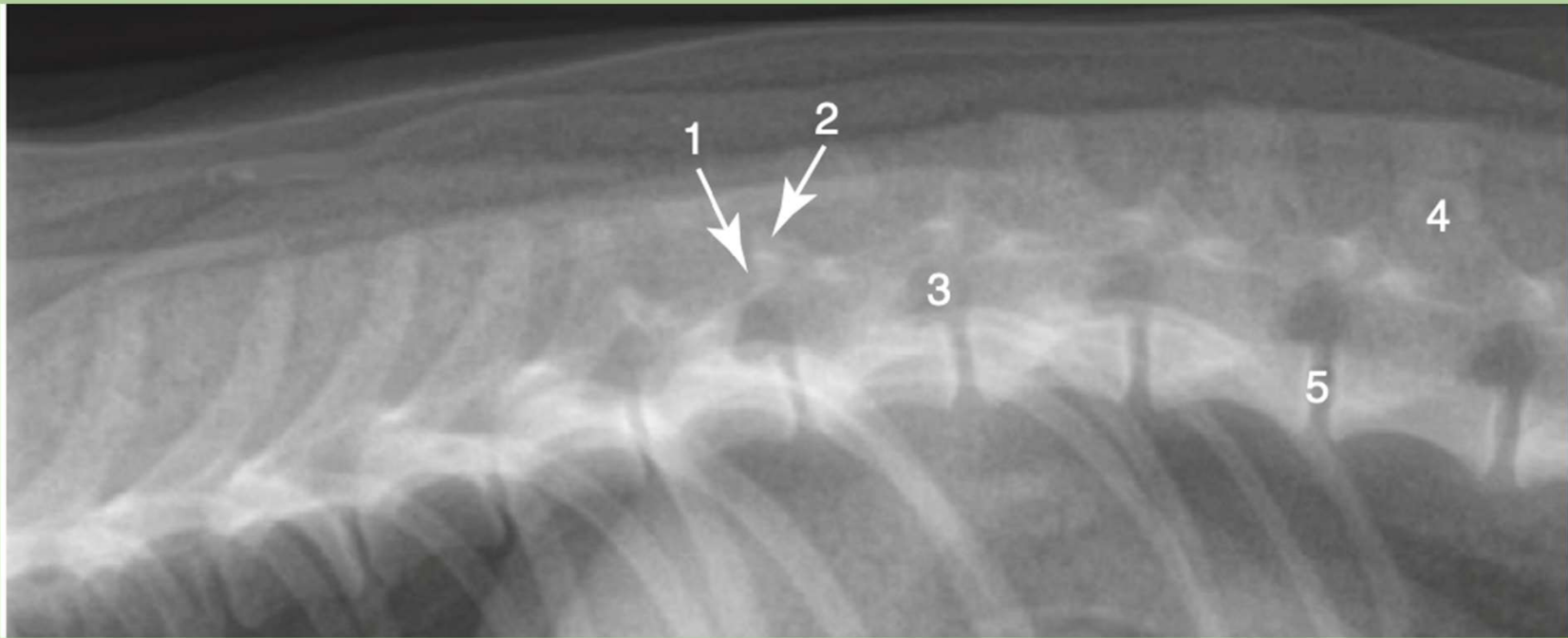
Superfici articolari tra lamine e pedicelli.

Le coste si articolano con la porzione craniale di ciascun corpo vertebrale



Vertebra anticlinale: processo spinoso VERTICALE  
T11 nei cani di taglia grande  
T10 nei cani di taglia piccola  
Coste dorsali rispetto ai corpi vertebrali





1 processo articolare craniale

2 processo articolare caudale

3 canale vertebrale

4 processo spinoso L2

5 spazio intervertebrale L2-L3



In condizioni normali si contano 13 corpi vertebrali e 13 paia di coste

A volte possono riscontrarsi anomalie transizionali al passaggio toraco-lombare

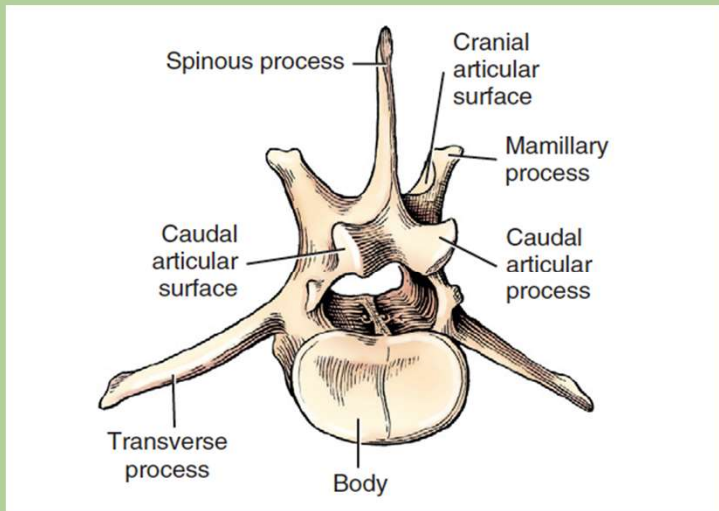
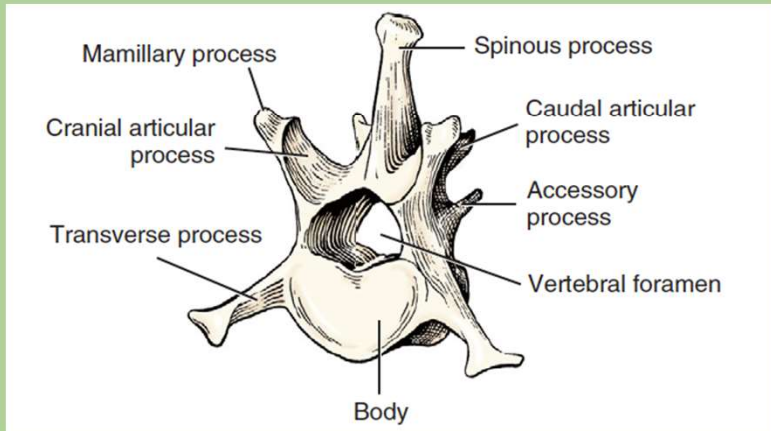
A volte la 13 costa può mancare o essere ipoplastica e può mimare un processo trasverso patologico



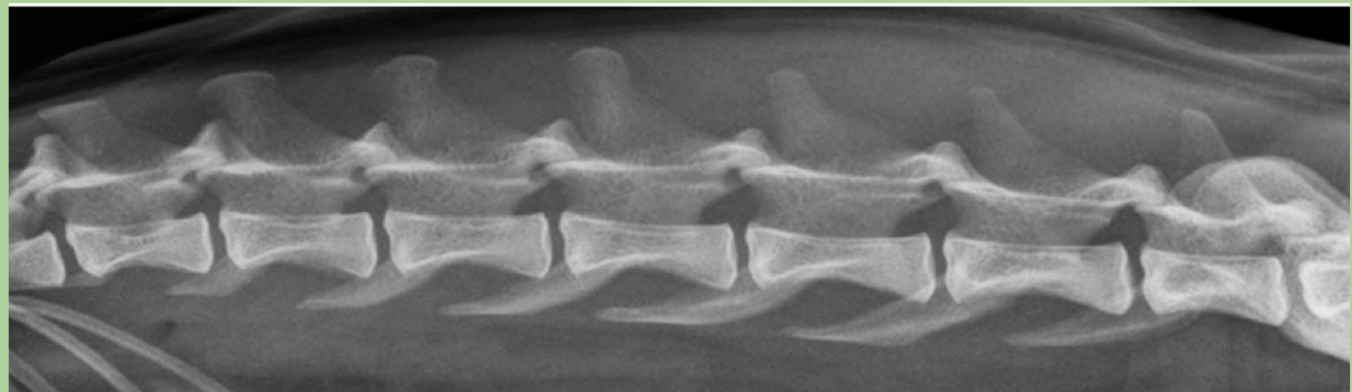
Nelle razze come Bouledogue Francese e Carlino è frequente riscontrare delle anomalie nei corpi vertebrali.

Le *haemivertebrae* si possono presentare di forma triangolare nel decubito laterale e «butterfly-shaped» nel decubito DV/VD

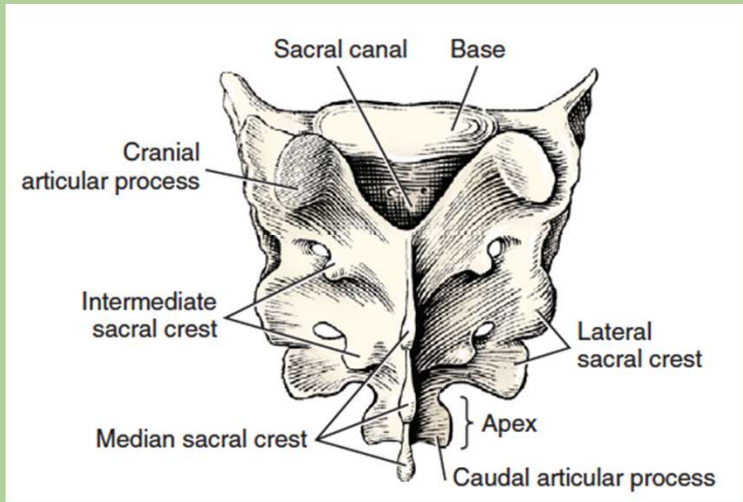
I siti più frequenti di localizzazione sono T7,T8 e T12 e possono essere associati a deviazione dorsale del rachide (cifosi)



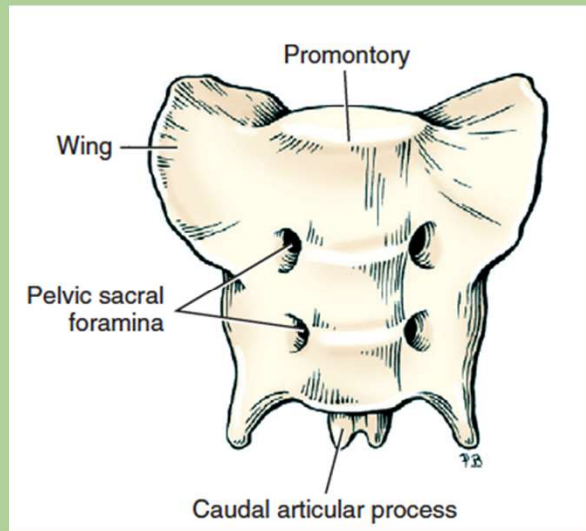
Processo articolare caudale      Processo articolare craniale      Processo spinoso



# Rachide sacrale



Dorsale



Ventrale

