

CORSO DI LAUREA IN
SCIENZE BIOLOGICHE

Anatomia Comparata

Gabriele Baj
gbaj@units.it

SCHELETRO ASSIALE POSTCRANIALE

Scheletro assiale

Strutture:

- notocorda
- colonna vertebrale
- coste
- sterno
- scheletro delle pinne impari

SCHELETRO ASSIALE POSTCRANIALE

In tutti i vertebrati la colonna vertebrale è costituita da:

1) una successione di elementi metamerici tra loro articolati

vertebre

2) ossee e/o cartilaginee

3) numero variabile nei diversi taxa

Colonna vertebrale

FUNZIONI:

1. proteggere il midollo spinale
2. proteggere l'aorta dorsale
3. inserzione per muscoli del tronco e della coda

Solo post trasizione acqua – terra

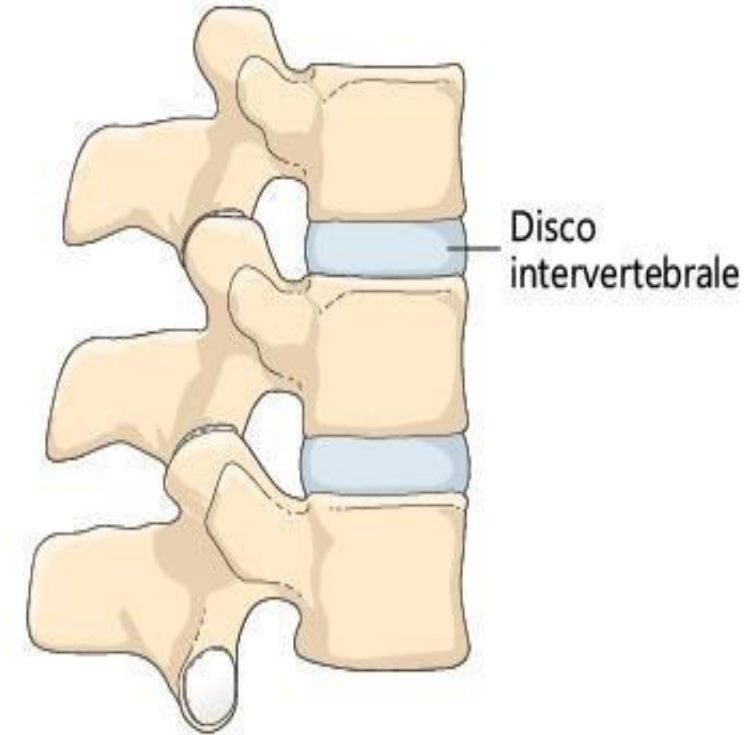
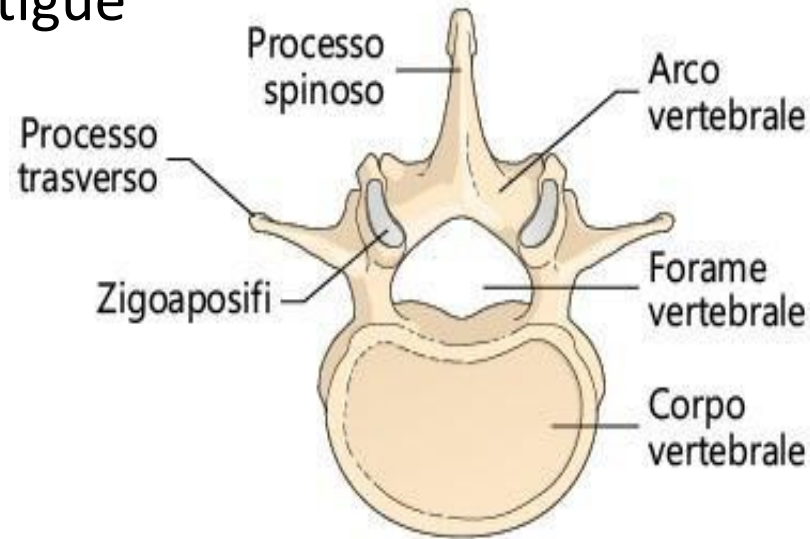
4. Sostegno del corpo
5. locomozione

La vertebra tipo

1) corpo vertebrale (o centro)
2) l'arco vertebrale (o arco neurale) con
processo spinoso (o spina neurale) e (apofisi)
per l'articolazione tra vertebre contigue





3) forame vertebrale
(o speco vertebrale)

4) dischi intervertebrali, di natura
fibrocartilaginea e in cui permangono residui
della notocorda embrionale

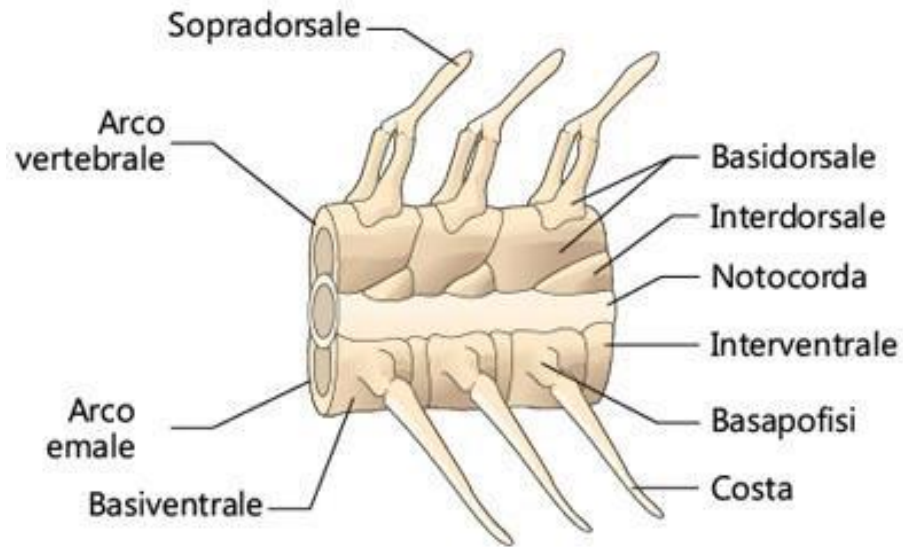


TIPI DI VERTEBRE

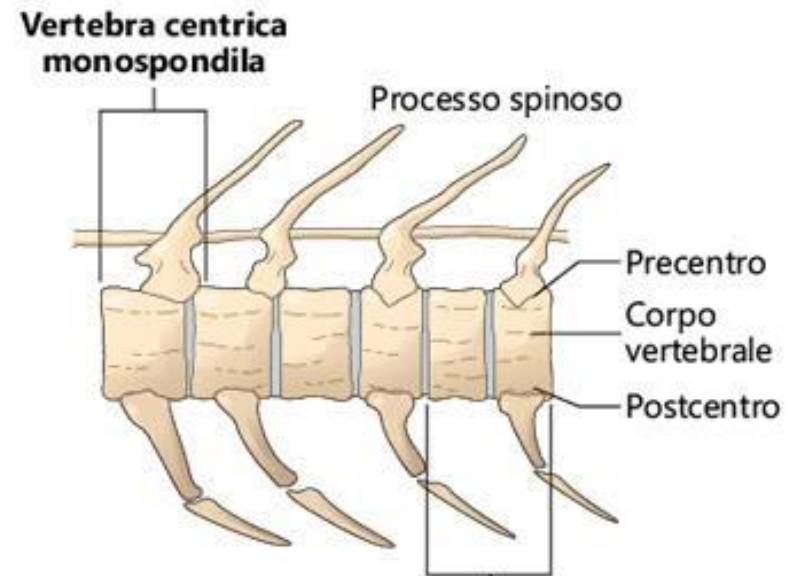
Classificazione secondo la morfologia:

- acentrica (aspondila)  Ciclostomi, lamprede, missine (senza corpo vertebrale)
- centrica (spondila)–
monospondila– diplospondila  a seconda del numero di corpi vertebrali
- apsidospondila  Dipnoi (viventi), protoanfibi (estinti), parti non fuse
- olospondila  Tetrapodi, condizione generale della vertebra tipo

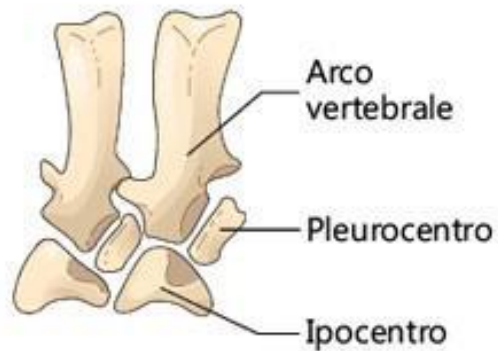
TIPI DI VERTEBRE



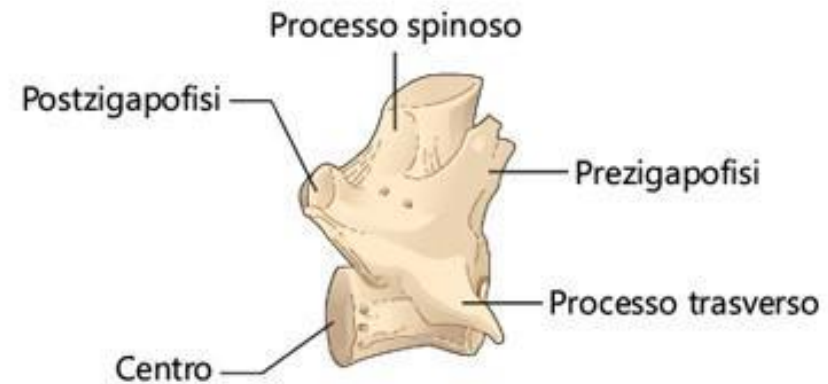
Vertebra acentrica



Vertebra centrica diplospondila



Vertebra apsidospondila (rachitoma)

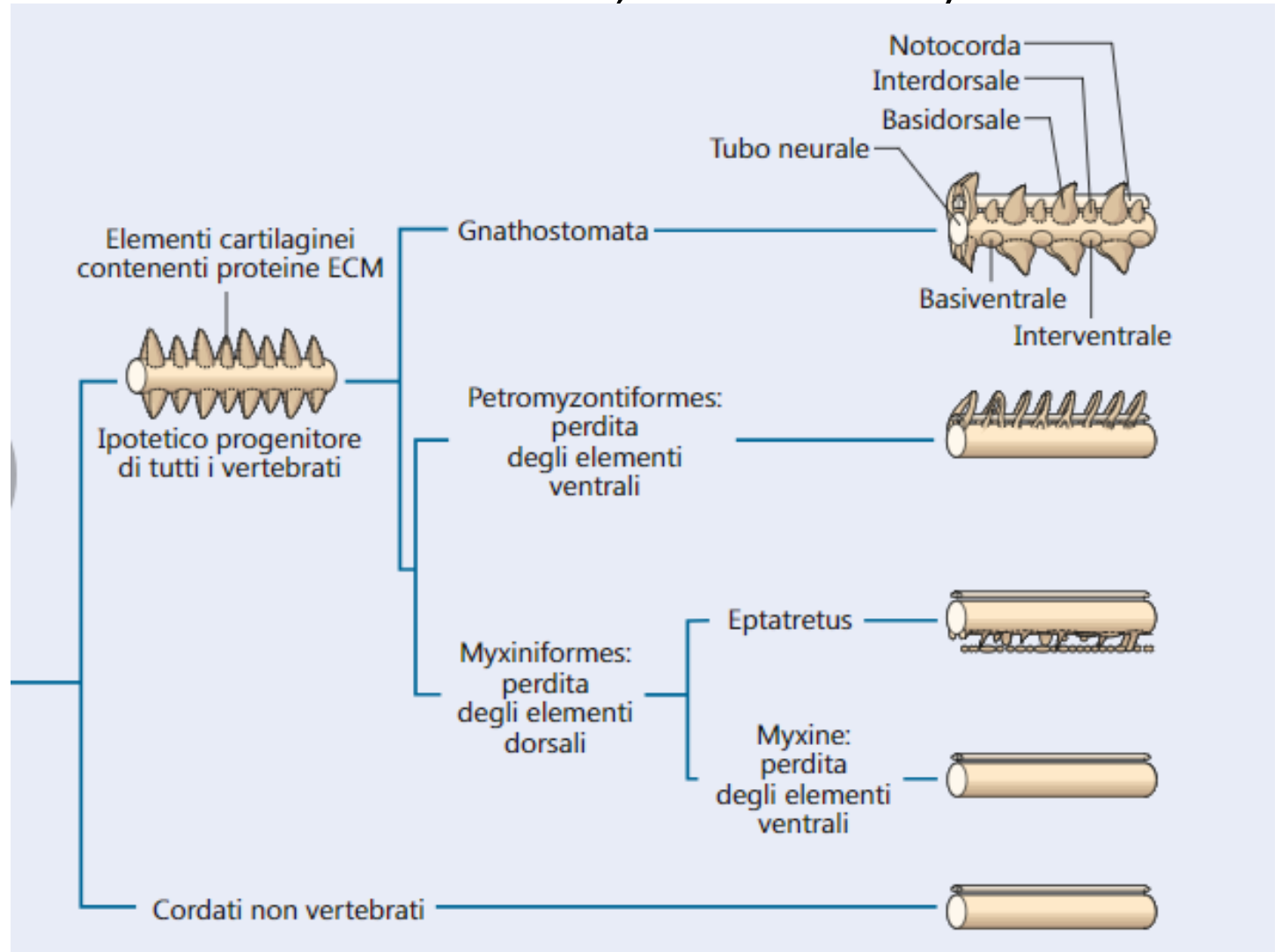


Vertebra olospondila

TIPI DI VERTEBRE

Classificazione secondo la morfologia della superficie articolare del corpo vertebrale (Gadow, basata su coppie di elementi associati alla notocorda, detti arcualia):

- anfigele
- procele
- opistocele
- anfipiana
- eterocele



a teoria secondo cui la vertebra olospondila dei moderni tetrapodi sarebbe derivata dalla riduzione e fusione delle quattro paia di arcualia dei pesci, è oggi criticata dalla maggior parte degli studiosi.

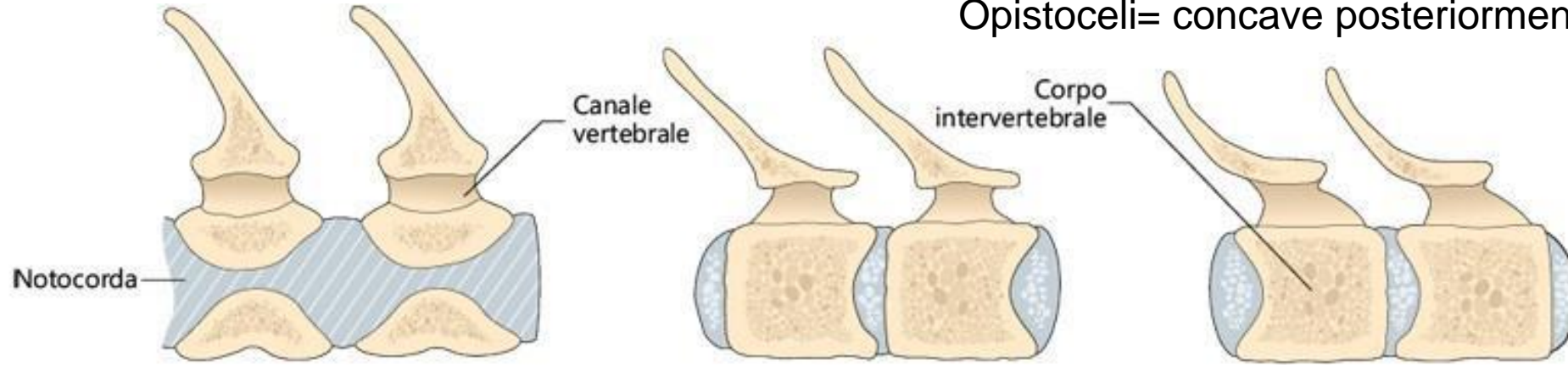
TIPI DI VERTEBRE

Classificazione secondo la morfologia della superficie articolare del corpo vertebrale = funzione

Anficeli = con entrambe le superfici concave (pesci in generale);

Proceli = concave anteriormente (anfibi);

Opistoceli = concave posteriormente (rettili);



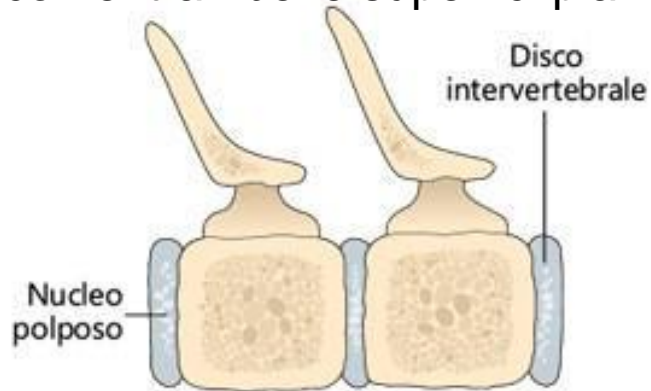
Vertebra anficeli

Vertebra proceles

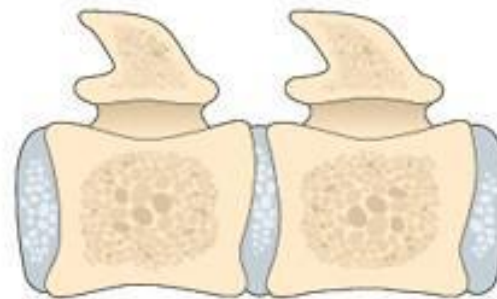
Vertebra opistocele

Anfipiane = con entrambe le superfici piane (mammiferi);

Eteroceli = con superfici conformate "a sella" (uccelli)



Vertebra anfipiana



Vertebra eterocele

SPECIALIZZAZIONI DELLA COLONNA VERTEBRALE

Da semplici sollecitazioni meccaniche (pesci) a sollecitazioni di sostegno (tetrapodi terrestri)

Pesci



© edi.ermes, milano

Edi.Ermes in concessione a
GABRIELE BAJ

Tetrapodi :

- 1) riduzione della muscolatura assiale
- 2) differenziamento della colonna vertebrale in regioni, caratterizzate da diversa mobilità,

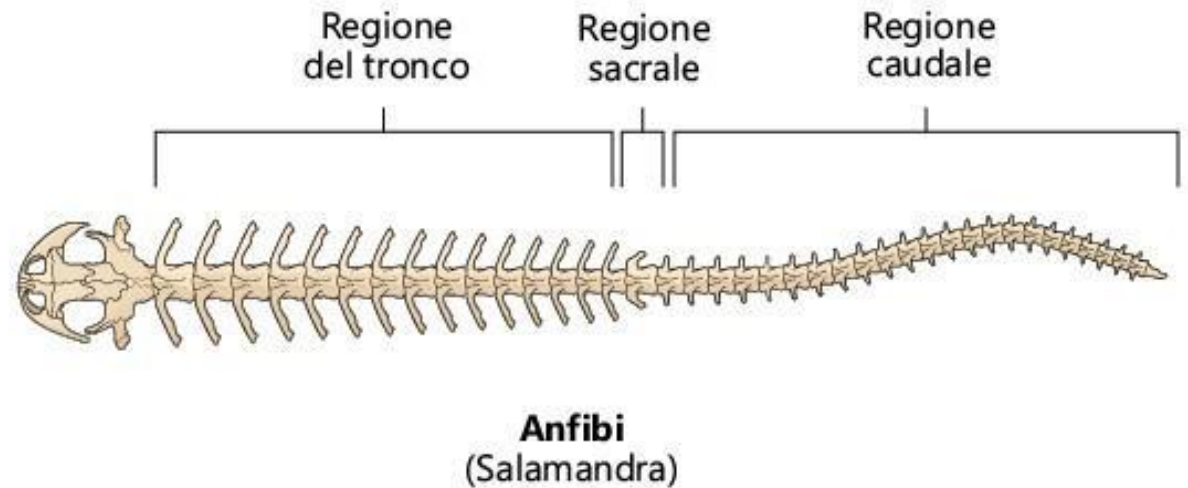
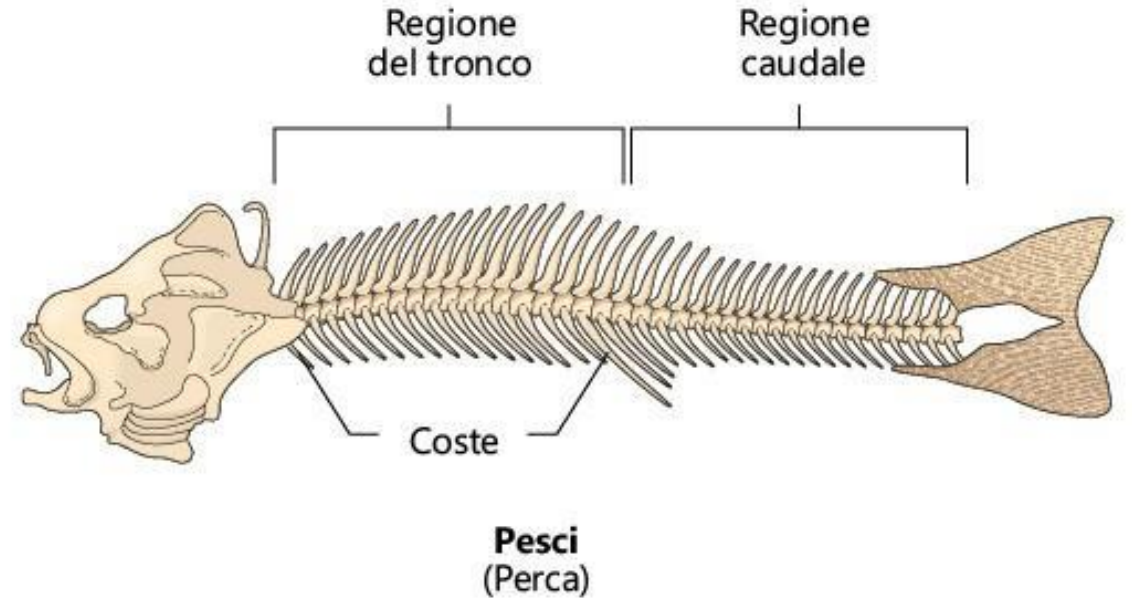
VERTEBRE nei pesci

Le vertebre sia del tronco sia caudali hanno archi vertebrali,

Vertebre caudali con archi emali a protezione dei vasi dall'occlusione muscolo mediata

il corpo vertebrale può essere :

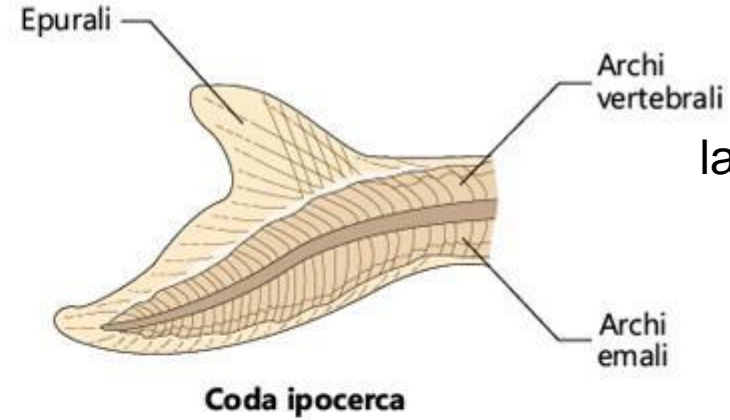
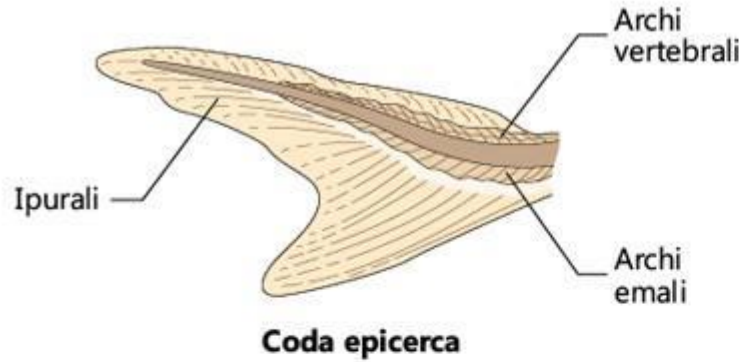
- unico e anficelo (maggior parte delle specie),
- diplospondilo nella regione caudale di molti elasmobranchi e alcuni osteitti (per esempio, *Amia calva*)
- assente in alcune specie (per esempio, gli storioni, cfr. vertebra acentrica)



Le pinne caudali nei pesci

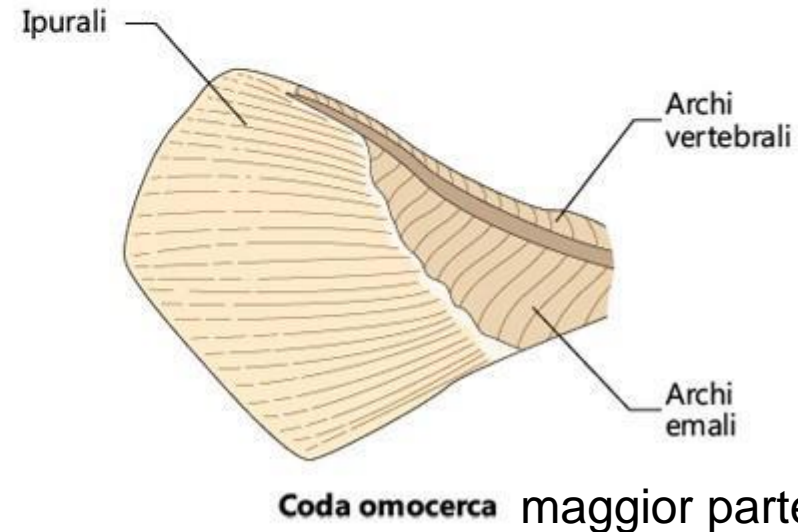
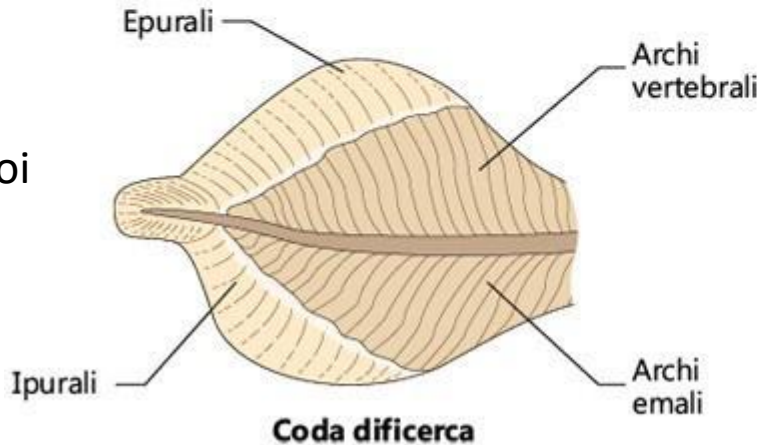
plica cutanea sostenuta da raggi scheletrici che si impiantano su lunghe spine derivanti dagli archi emali (ipurali) e dalle spine neurali (epurali)

Storioni, squali



lampreda, agnati anaspidi

poliptero e nei dipnoi



maggior parte dei teleostei

VERTEBRE nei tetrapodi

regione sacrale alla quale si ancora la cintura pelvica

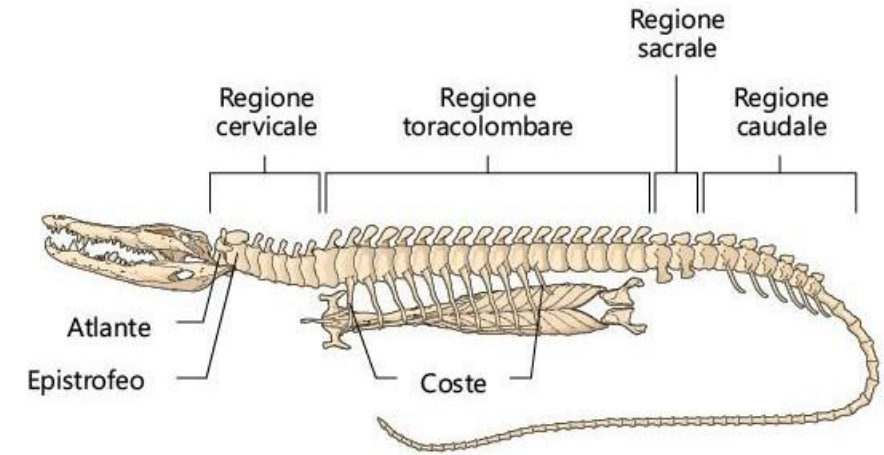
Negli anfibi il sacro è costituito da un'unica vertebra

Negli anuri le vertebre caudali dove sono fuse in una bacchetta ossea detta urostilo

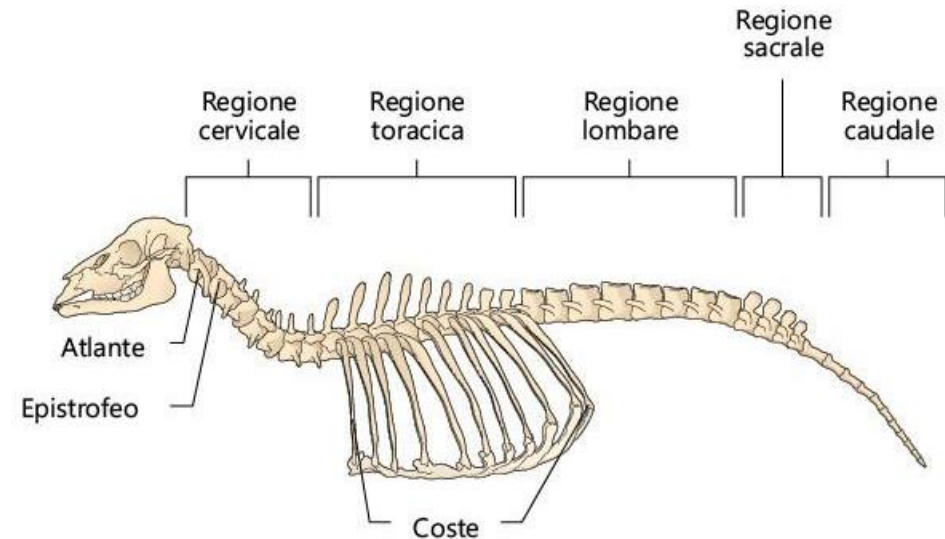
Nei rettilinei rettili il sacro è costituito da due vertebre

Il numero di vertebre nei rettili è estremamente vario e raggiunge valori massimi in alcune specie di serpenti, con circa cinquecento elementi

Fenomeno della autotomia



Rettili
(Coccodrillo)

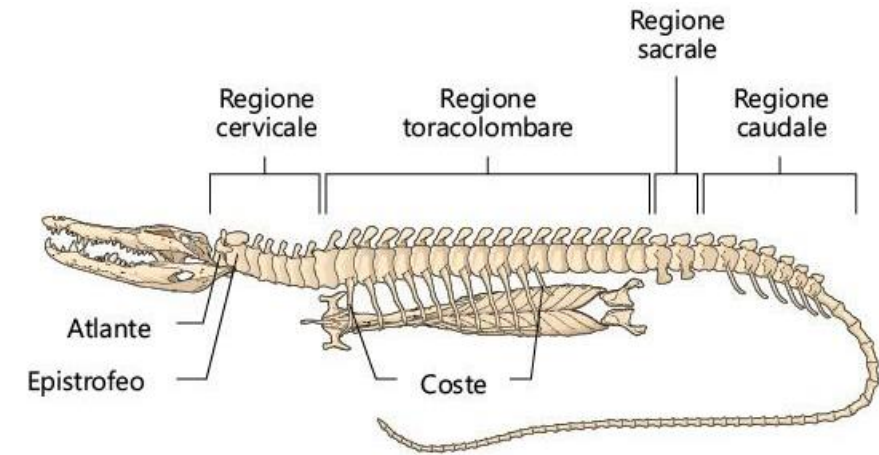


Mammiferi
(Capra)

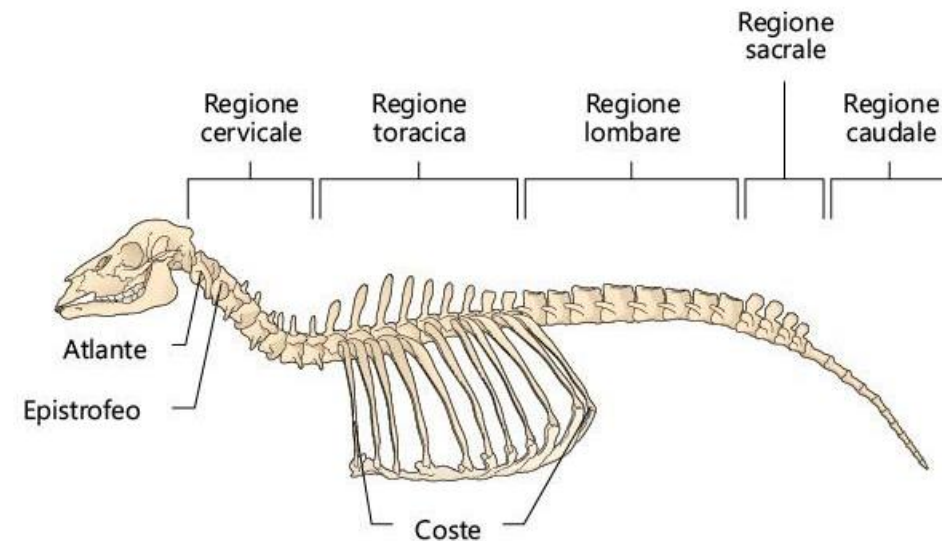
VERTEBRE nei tetrapodi

Uccelli

- La colonna vertebrale estremamente specializzata
- vertebre cervicali (fino a 25) sono flessibili
- diverse vertebre del tronco e della coda sono fuse alle due vertebre sacrali (SINSACRO-cintura pelvica)
- vertebre del tronco sono spesso fuse tra loro
le ultime vertebre caudali che a loro volta formano un osso compatto (PIGOSTILO - sostegno coda)



Rettili
(Coccodrillo)



Mammiferi
(Capra)

VERTEBRE nei tetrapodi

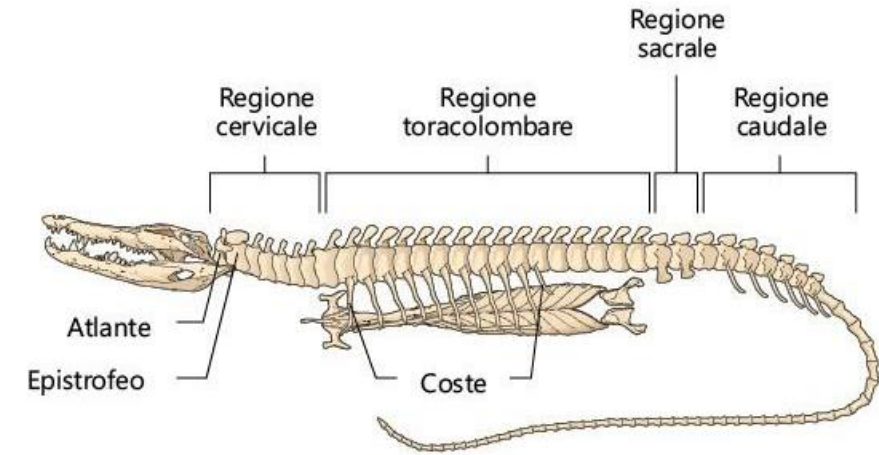
cinque regioni: cervicale, toracica, lombare, sacrale e caudale

a regione cervicale è costituita in tutti i mammiferi da sette vertebre, a eccezione dei bradipi (sei-nove) e dei sireni (sei)

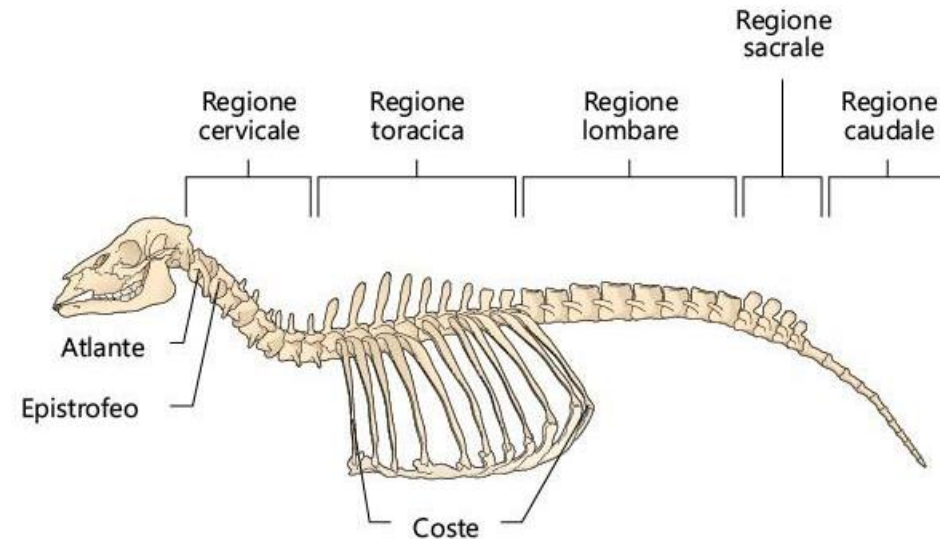
nel complesso, il numero delle vertebre delle regioni toracica e lombare varia da 14 a 24.

Le vertebre sacrali variano di numero da due a nove e sono di norma saldate fra loro a formare un osso unico, il sacro

Note : modificazioni di ritorno alla vita acquatica – convergenza evolutiva



Rettili
(Coccodrillo)

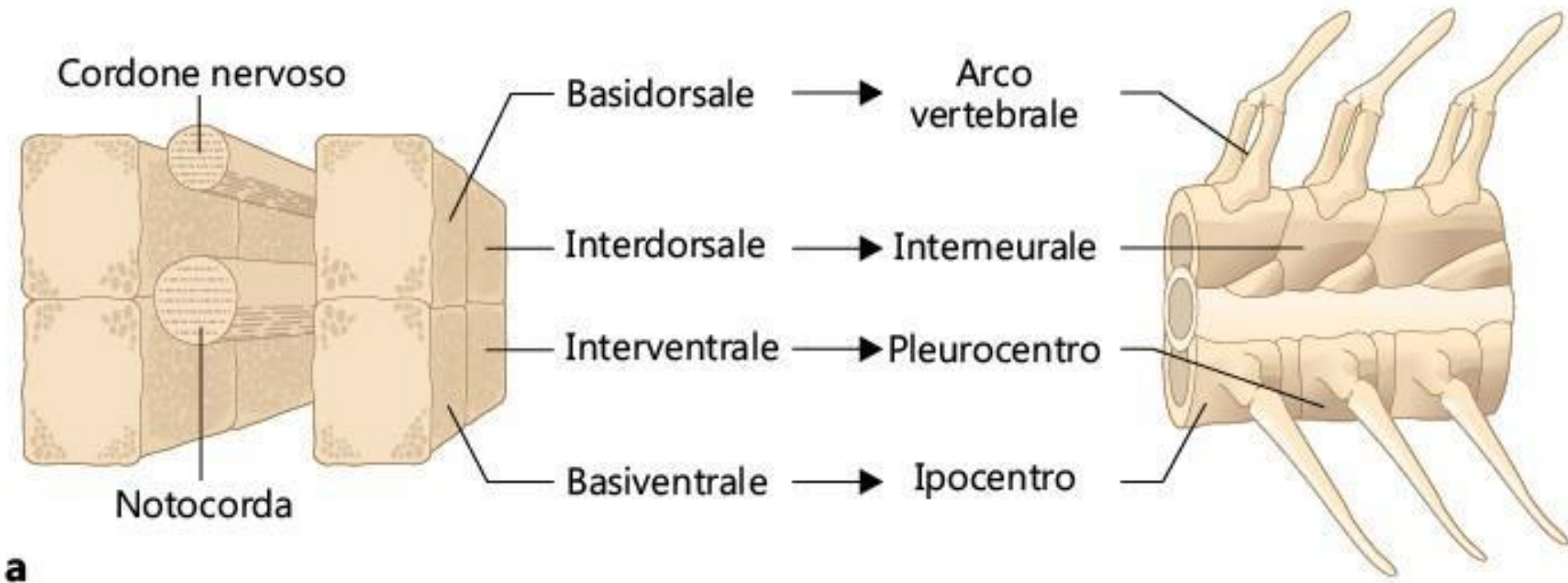


Mammiferi
(Capra)

SVILUPPO EMBRIONALE DELLE VERTEBRE

mesoderma parassiale

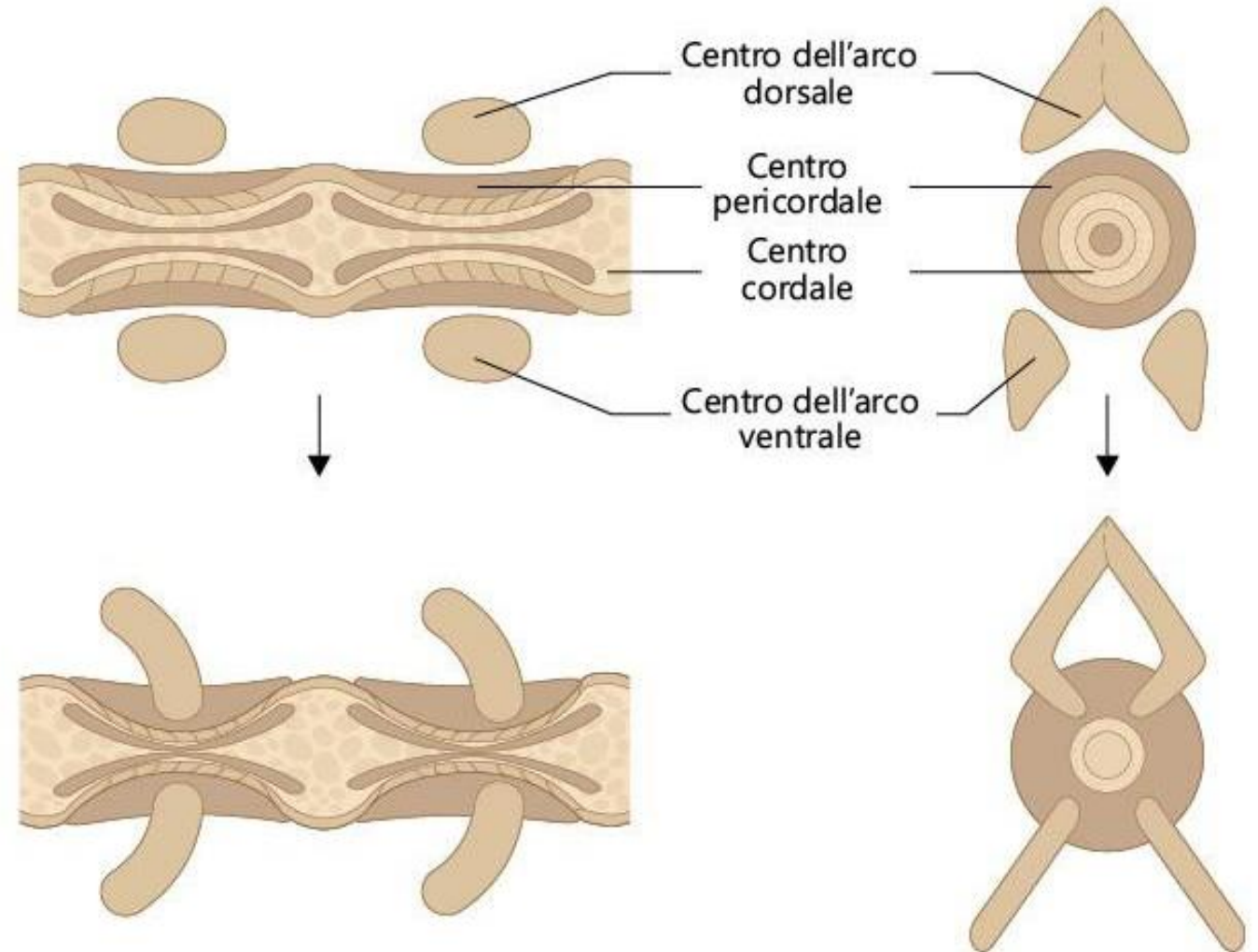
nei condroitti e nei pesci ossei primitivi dalle cellule mesenchimali si formano blocchi cartilaginei pari, chiamati arcualia, in numero di quattro per ogni segmento



SVILUPPO EMBRIONALE DELLE VERTEBRE

Nei teleostei e anfibi

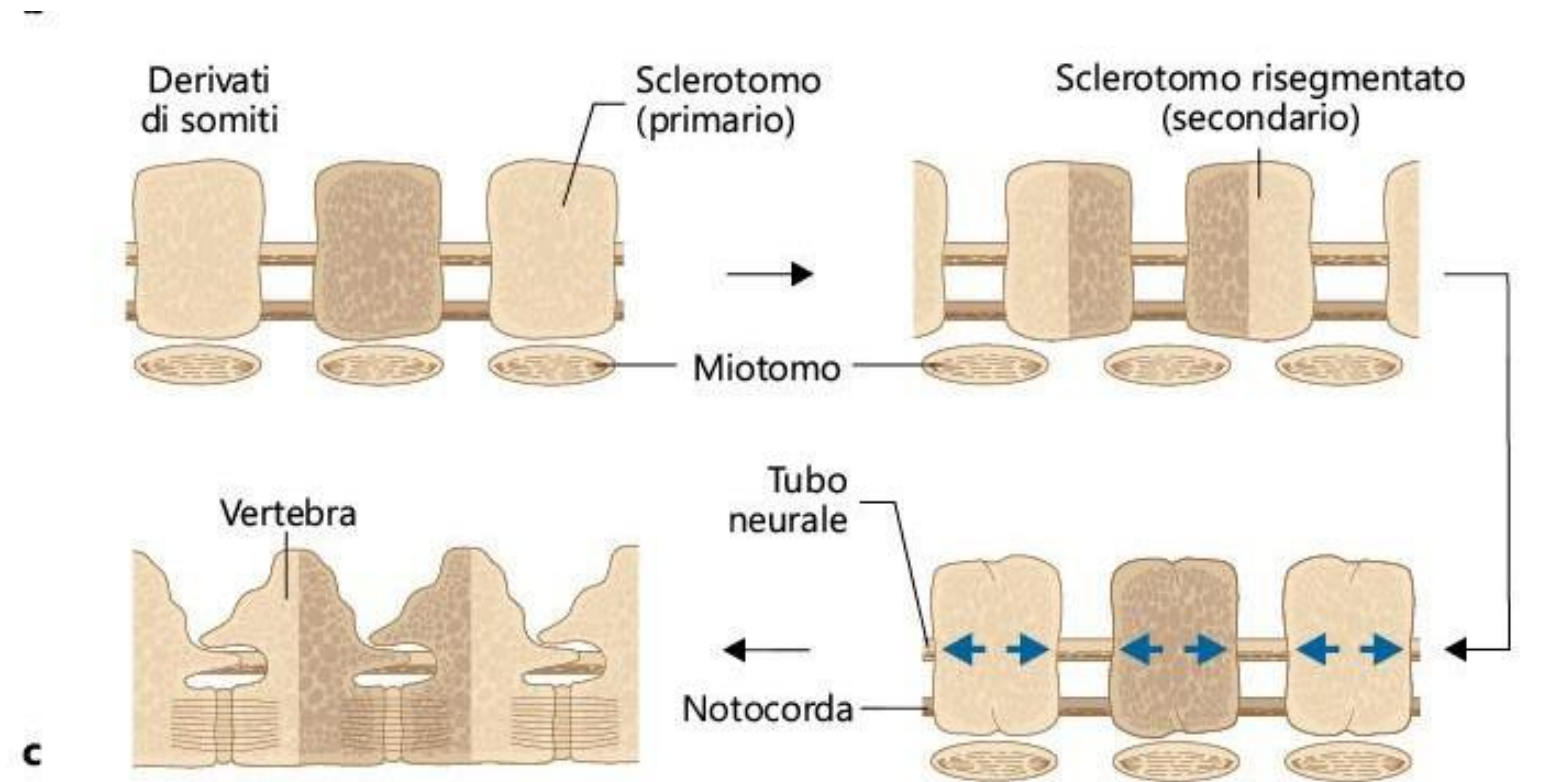
- 1) i centri cordali, cartilaginei, dalla guaina della notocorda,
- 2) i centri degli archi, dorsali e ventrali, anch'essi cartilaginei, dai miosetti,
- 3) Il tubo pericordale, cioè un manicotto osseo continuo attorno la notocorda, dalle cellule mesenchimali addensate sulla guaina notocordale, da qui il corpo della vertebra



SVILUPPO EMBRIONALE DELLE VERTEBRE

Negli amnioti

- 1) anelli pericordali che solo successivamente saranno connessi,
- 2) dagli anelli derivano i corpi o i dischi intervertebrali.
- 3) risegmentazione degli sclerotomi con separazione e successive rifusione a formare vertebre



© edi.ermes, milano

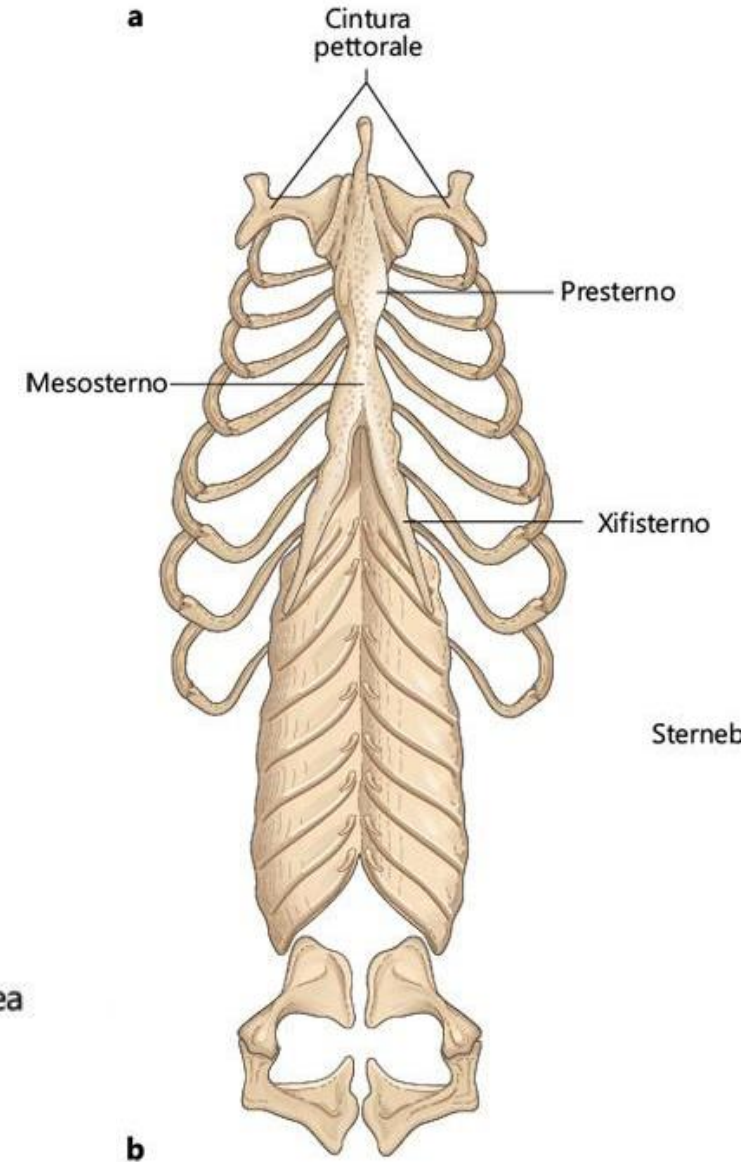
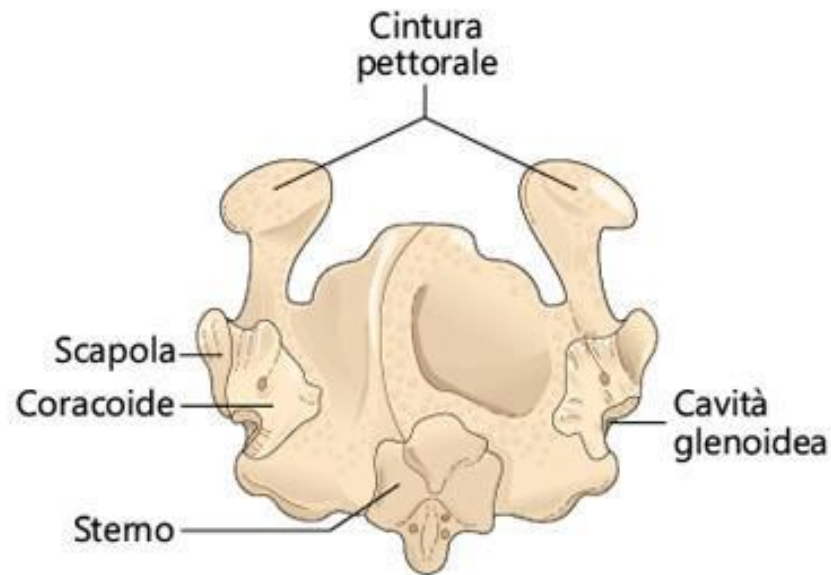
Edi.Ermes in concessione a
GABRIELE BAJ

Sterno

Struttura endo-scheletrica impari mediana situata anteroventralmente nella regione toracica,

Assente in tartarughe, serpenti e alcuni sauri serpentiformi

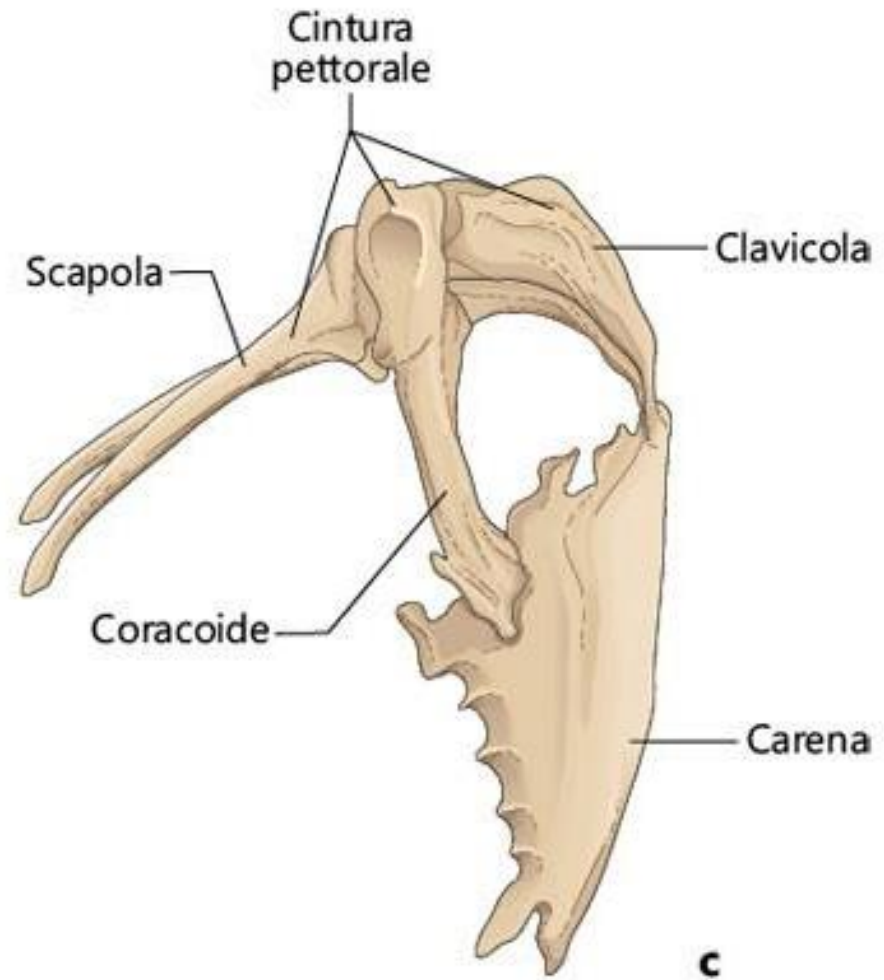
Nei rettili sauri lo sterno si presenta come una larga piastra quadrangolare di norma cartilaginea (presterno), cui si aggiungono, nei coccodrilli, ulteriori due pezzi cartilaginei (mesosterno, più sviluppato, e xifisterno)



Sterno

Uccelli

Cresta sulla faccia ventrale (carena), per l'inserzione dei muscoli pettorali, sviluppata negli uccelli volatori, quasi assente nei corridori



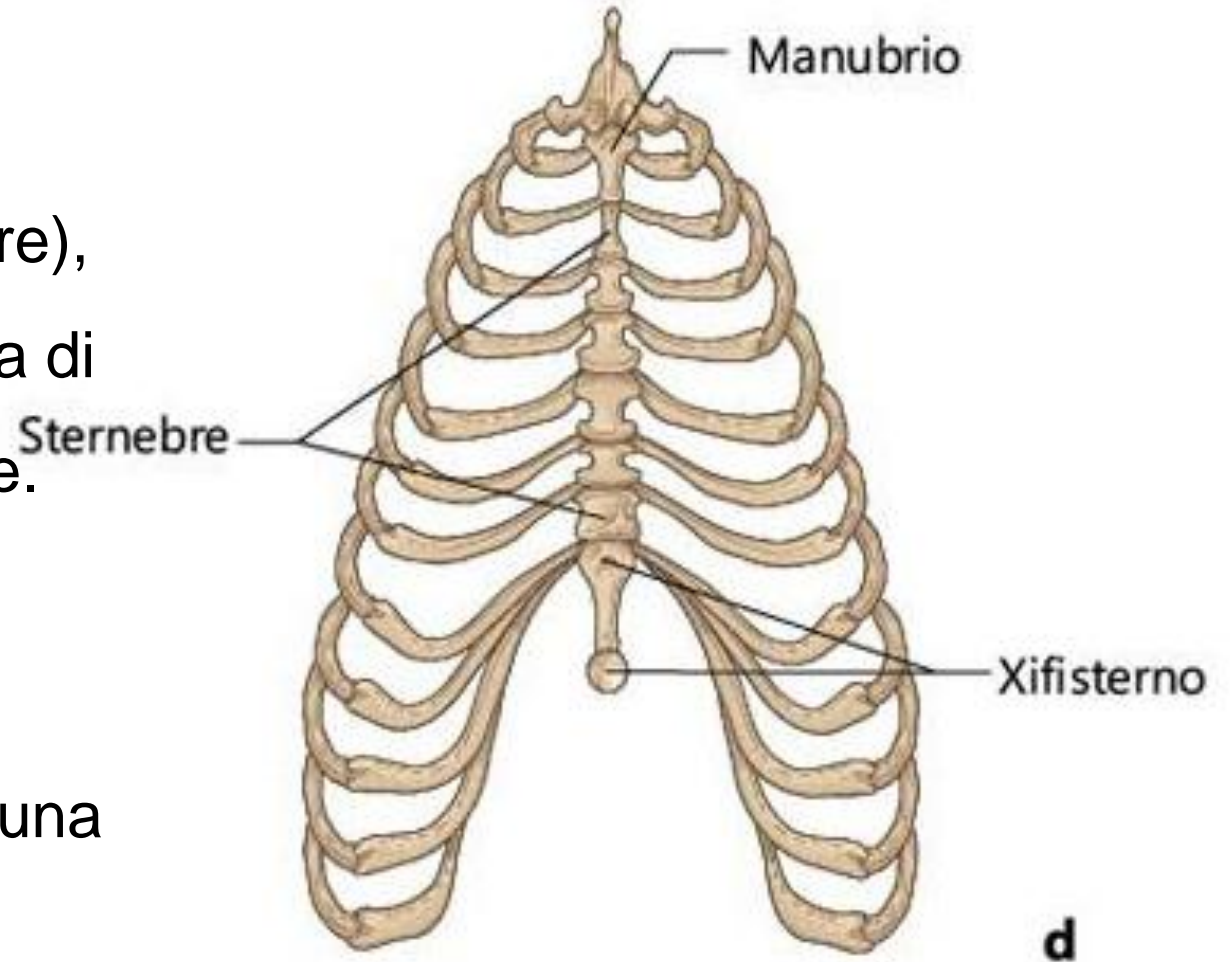
Sterno

Mammiferi:

numero variabile di elementi (sternebre),
in gran parte ossei, più o meno fusi tra di
loro e tra i quali si inseriscono le coste.

lo sterno è distinto in:

una parte anteriore, detta manubrio, una
intermedia o mesosterno,
e una posteriore, detta processo xifoideo



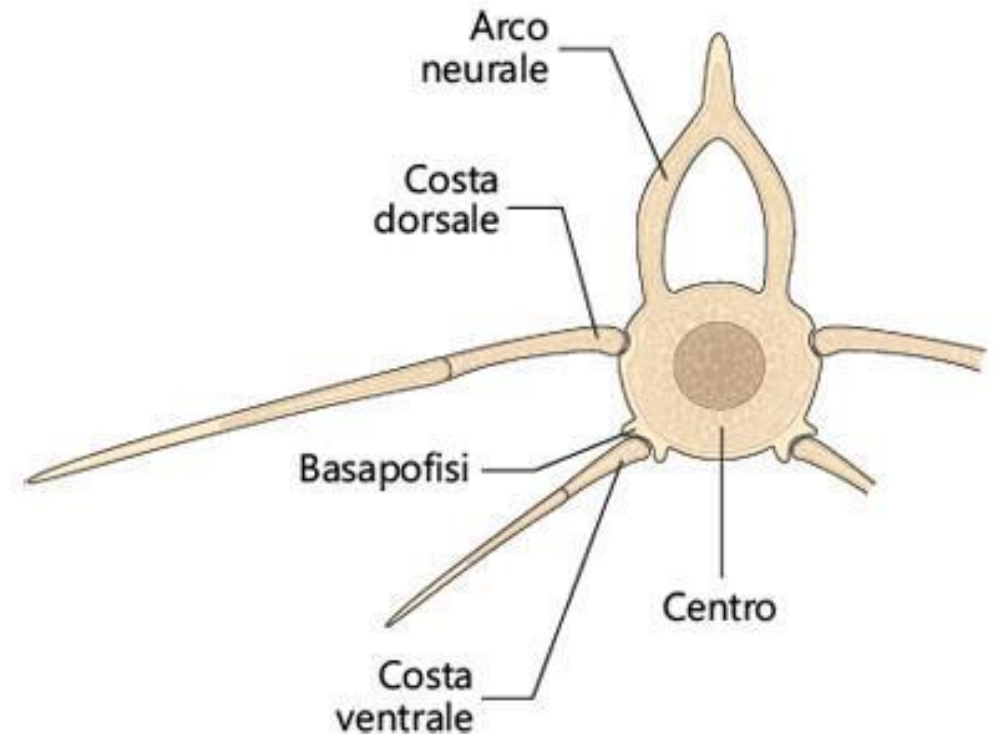
Coste

- 1) ossa di sostituzione pari, sottili, allungate e incurvate,
- 2) da elementi cartilaginei situati nei miosetti, cioè nel tessuto connettivo che si interpone tra i blocchi metamerici della muscolatura del tronco (miotomi)
- 3) estremità dorsale si articola con le vertebre
- 4) estremità ventrale è libera o articolata allo sterno

Classificazione dell coste

- Monocefale
- Bicefale
- Vere
- Spurie
- Libere

Monocefale = Pesci



Coste - classificazione

- Monocefale = pesci
- Bicefale = nei tetrapodi (capitello e tubercolo)
- Vere = si articolano direttamente sullo sterno
- Spurie = si riuniscono prima dello sterno
- Libere = non connesse allo sterno

