

- **Vývoj jazyka a přehled vývojových vad jazyka**
- **Vývoj štítné žlázy**
- **Vývoj slinných žláz dutiny ústní**

- **Faryngový (branchiální, žaberní) aparát zárodku**
 - **Faryngové oblouky a jejich deriváty**
 - **Faryngové vklesliny (ektodermové žaberní brázdy) a jejich deriváty**
 - **Faryngové výchlípky (entodermové žaberní brázdy) a jejich deriváty**

Vývoj jazyka

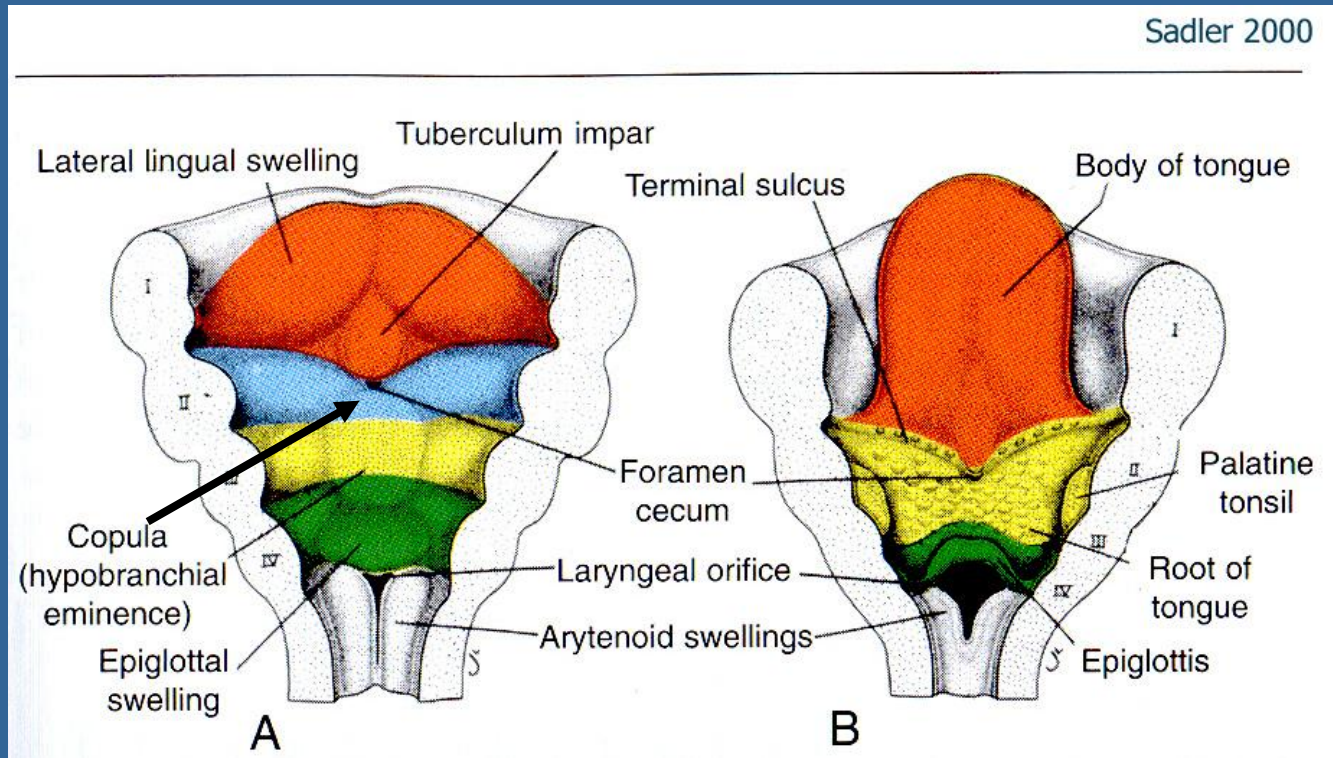
vývoj jazyka začíná v 5. týdnu na rozhraní stomodea a začátku primitivního faryngu
přední 2/3 jazyka, tj. **apex a corpus linguae** - z ventromediálního úseku **1. mandibulárního oblouku** (vpravo a vlevo)

zadní 1/3 - **radix linguae** ze **3. a 4. žaberního oblouku**

Apex a corpus

3 hrboleky na mandibulárním oblouku - kryté **ektodermem**, jejich podklad **ektomezenchym**:

- párové **tuberculum linguale laterale** dx et sin (pravý a levý distální jazykový hrbolek)
- střední nepárové **tuberculum linguale mediale - tuberculum impar** (střední jazykový hrbolek) - uložen více kaudálně než hrboleky laterální

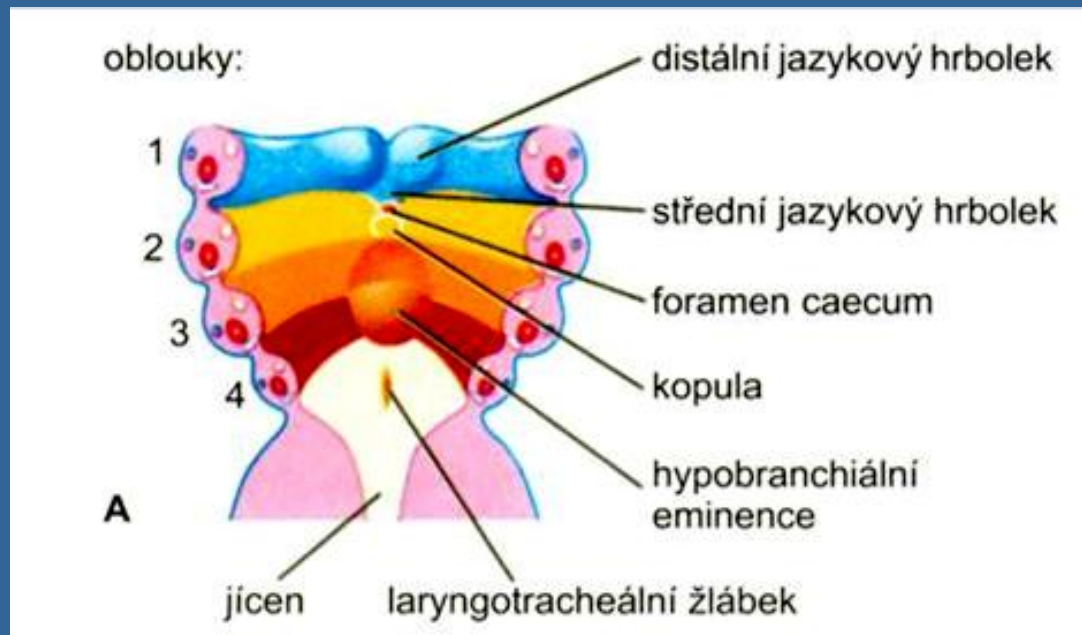


Radix linguae

2 základy:

- **copula** - jde o splynulý ektomezenchym ventrálních konců 2. faryngového oblouku (hyoidního)
 - **eminentia hypobranchialis** - vznikla fúzí ventrálních konců 3. a 4. faryngového oblouku
- copula i hypobranchiální eminence jsou kryty **entodermem**

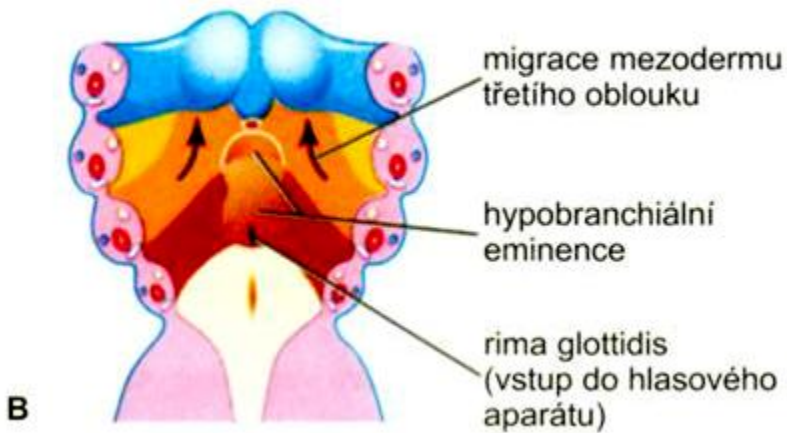
entoderm mezi tuberculum impar a kopulou se velmi intenzivně dělí a roste na způsob solidního buněčného pruhu kaudálně, jeho luminizací vznikne ductus thyreoglossus (viz štítná žláza)



v průběhu 6. týdne hrboleky začínají navzájem srůstat

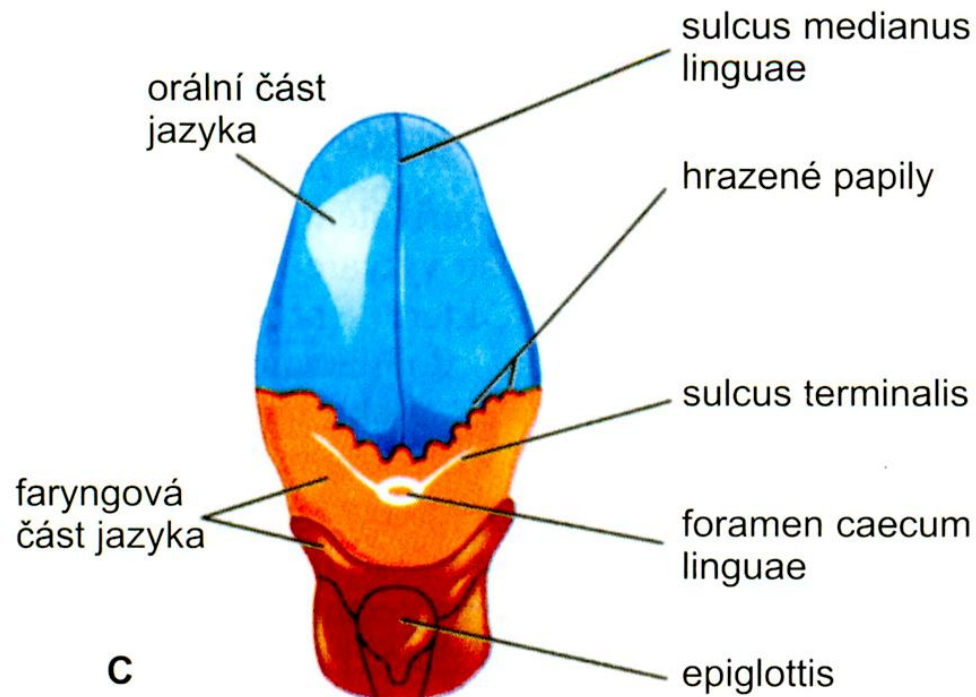
laterální hrboleky mezi sebe zaujmou nepárové tuberculum impar - vznikne jednotný apex a corpus linguae; v definitivních poměrech připomíná původní symetrický původ špičky a těla jazyka **sulcus medianus linguae** (+ septum linguae)

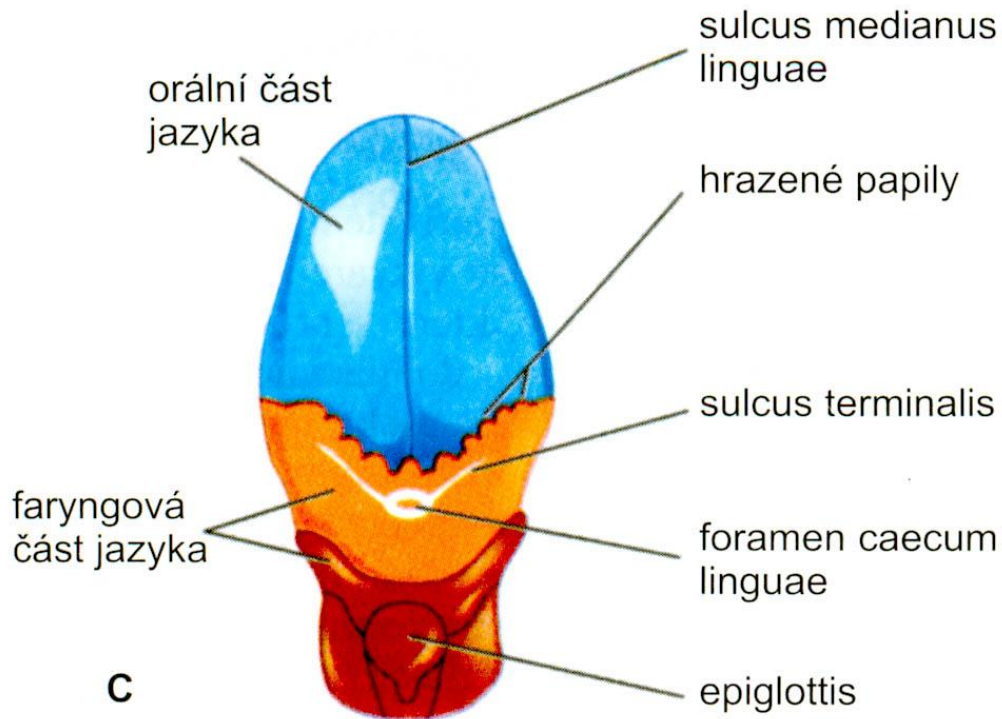
(z tuberculum impar pochází pouze nepatrná část těla poblíž kořene jazyka)







hypobranchiální eminence splyne s kopulou a pak se celá přesune směrem dopředu k založenému základu těla jazyka, se kterým splyne splyne

radix - faryngový oddíl jazyka





Deriváty faryngových oblouků obsažené v jazyku

- | | |
|---|--|
|  1. faryngový oblouk
(CN V – ramus mandibularis) |  2. faryngový oblouk
(CN VII – chorda tympani) |
|  3. faryngový oblouk
(CN IX – glossopharyngeus) |  4. faryngový oblouk
(CN X – vagus) |

linie fúze je patrna až do dospělosti jako mělká rýha podoby písmene V - **sulcus terminalis**

ve vrcholu V se nachází krátký kanálek - **foramen caecum** - zachovalý proximální konec **ductus thyreoglossus**

ektoderm a entoderm společného základu jazyka se diferencuje v mnohovrstevný dlaždicový epitel, buňky chuťových pohárků a sekreční oddíly a vývody žlázek jazyka

z ektomezenchymu splynulých hrbolků vyvine vazivo jazyka, krevní a lymfatické cévy, včetně lymfatické tkáně kořene jazyka

svaly jazyka pocházejí z **okcipitálních myotomů**, které se do jeho základu přesunou a spolu srostou

při srůstu myotomů splynou příslušné motorické nervy /segmentální uspořádání/ - vznikne **nervus hypoglossus**

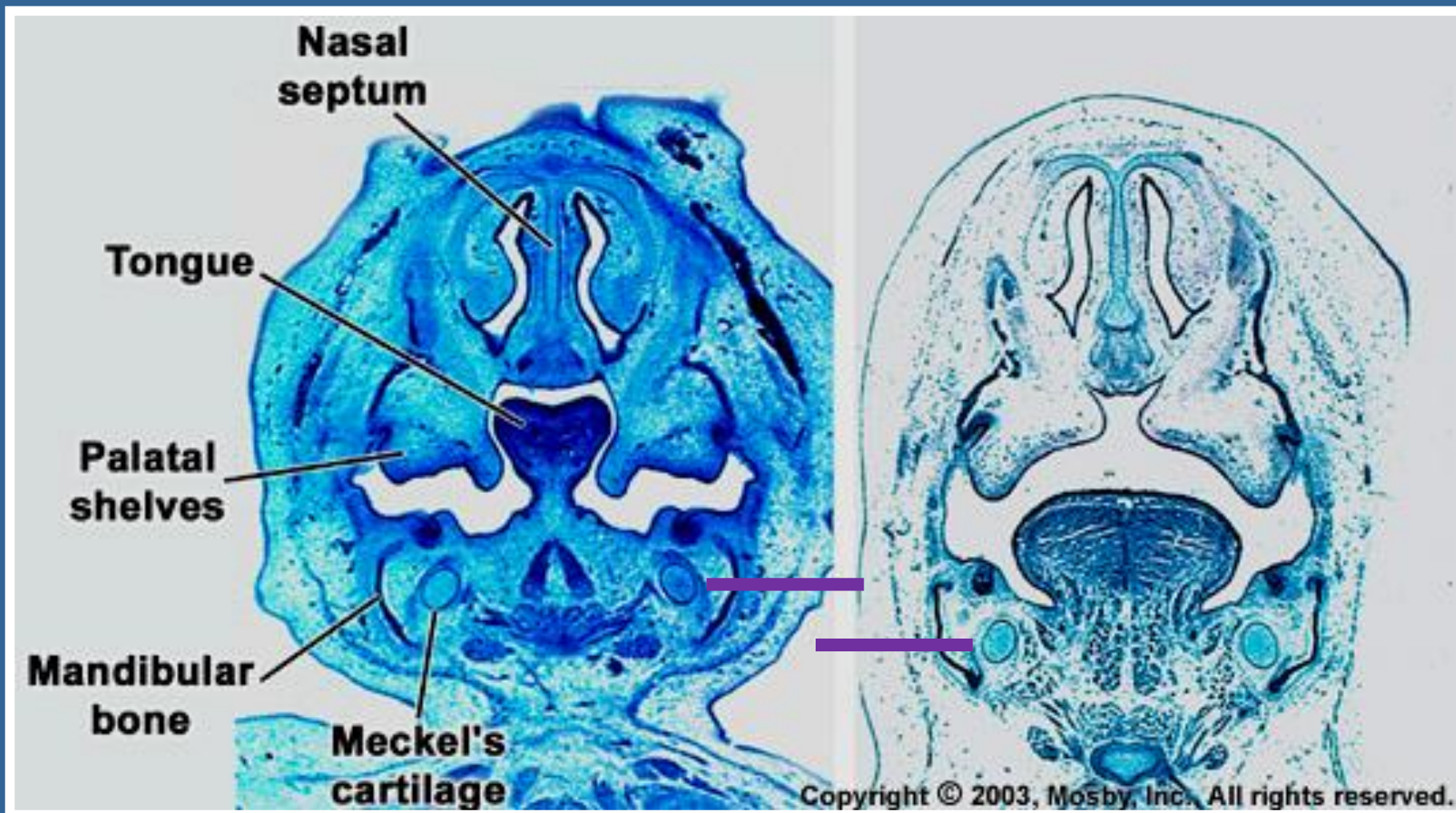
vývoj papil jazyka - v 8. týdnu - první papillae vallatae, foliatae (poblíž větví n. IX.), fungiformes (větví n. lingualis), filiformes (11.-12. týden)
chuťové pohárky - 11.- 13. týden

senzitivní inervace - **apex a corpus - n. trigeminus** (n. mandibularis)
radix - n. glossopharyngeus

inervace chuťových pohárků:

- pohárky houbovitých papil - **n. facialis** - chorda tympani (spojka s n. lingualis/větev n. mandibularis)
- pohárky na listovitých a hrazených papilách - **n. glossopharyngeus**
- *pohárky v jiné lokalizaci (radix linguae, isthmus faucium - n. vagus*

sestup jazyka: v průběhu 2. měsíce vývoje



při narození: jazyk zaujímá ústní dutinu, a postnatálně zadní část jazyka - kořen - sestupuje do faryngu - ukončen ve 4. roku života

Přehled vývojových vad jazyka

celkem vzácné

❖ **vrozené linguální cysty a píštěle**

perzistence ductus thyreoglossus - klinicky němé, potíže způsobují pouze při zvětšení (nepříjemné pocity v hltanu nebo dysfagie)

❖ **ankyloglossia (lingua accreta)** - krátké frenulum, je omezena pohyblivost špičky jazyka, nelze vypláznout jazyk (potíže při kojení), 1: 300 porodů uzdička se obvykle prodlouží spontánně (chirurgická intervence není potřebná)

❖ **makroglossia** - izolovaná vzácně (nejčastěji lymfangiom - mezenchymový nádor, složený z mízních cév) příznak: Downova syndromu (trisomie 21. chromosomu) makroglossia congenita muscularis - generalizovaná hypertrofie jazyka

(**Downův syndrom - trisomie 21. chromosomu** (1:800 narozených)

- **tělesné malformace**: brachycephalie (menší zploštěná hlava)
plochý kořen nosu, šikmý oční štěrbiný s kožní řasou ve vnitřním koutku oka (epikantus), krátký a široký krk, **protruze jazyka**, klinodaktylie malíčku (malformace stř. článku prstu), velká mezera mezi palcem na nohou a ostatními prsty, nepřerušovaná příčná rýha na dlani (tzv. opičí rýha), vrozené srdeční vady +

- **retardace duševního vývoje**)

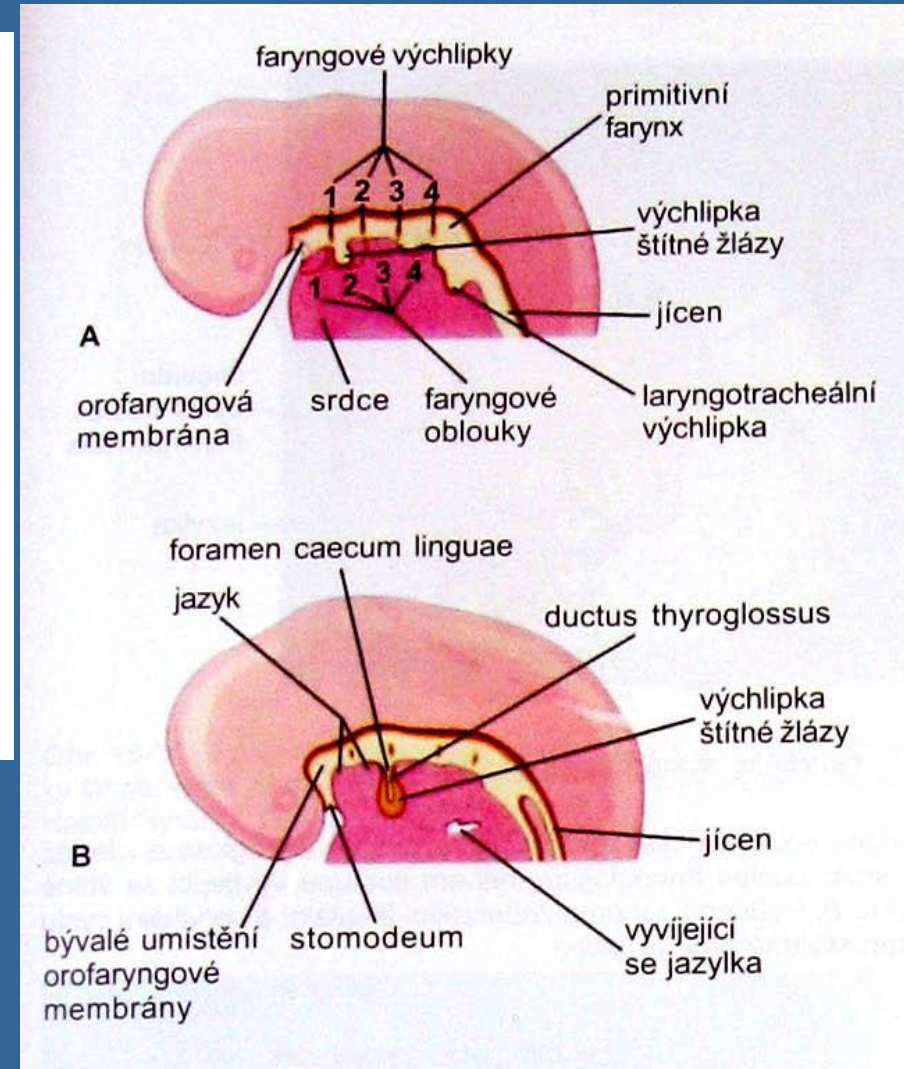
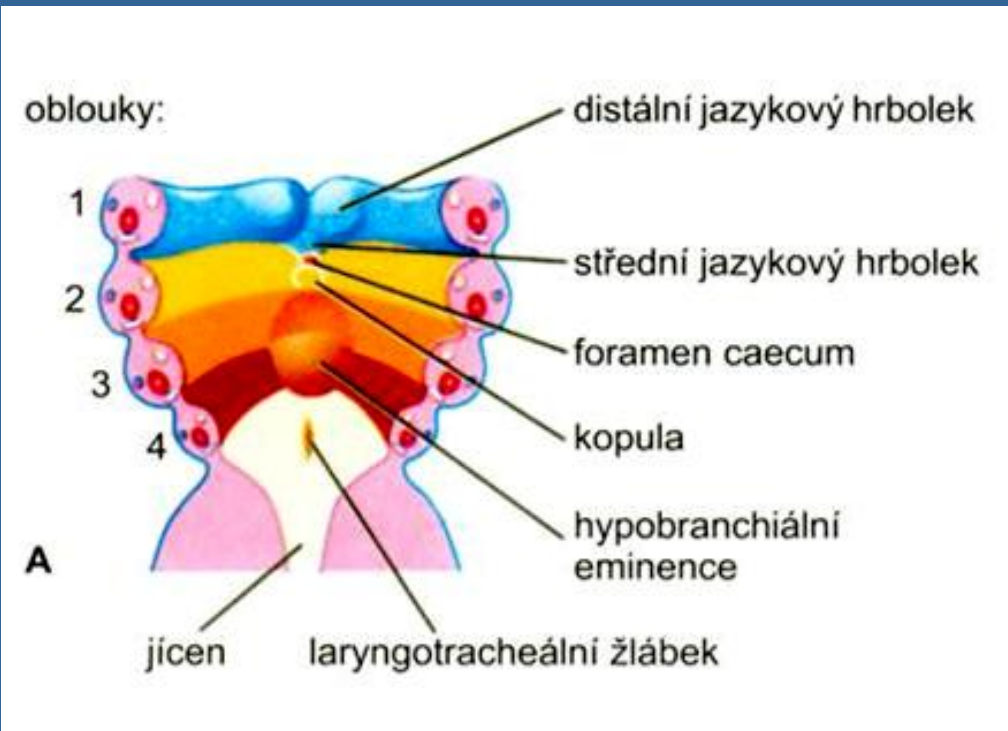


- ❖ **mikroglossia** - vzácná, abnormálně malý jazyk (většinou sdružena s mikrognatií (nedovyvinutá mandibula a ustupující brada)
(mikroglosie v kombinaci s končetinovými defekty - Hanhartův syndrom)
- ❖ **glossoptosis - dorzální posun jazyka** (dorzálně posazený jazyk) - způsobuje zúžení hltanu a dysfagické potíže a také potíže dýchací - utlačuje epiglotis
- ❖ **lingua bifida (lingua fissa, glossoschisis)** - velmi vzácná anomálie, neúplné splynutí tubercula lingualia lateralia
 - úplný rozštěp** včetně špičky jazyka (spojen s rozštěpem dolního rtu a čelisti)
 - částečný rozštěp** - jako hluboká podélná rýha (žlábek) v těle jazyka
- ❖ **aglossia** - nevyvinutí jazyka

Vývoj štítné žlázy

16 somitů

z ventrální stěny embryonálního faryngu - entodermový původ
thyreoidní výchlípka (divertikulum)



thyreoidní provazec

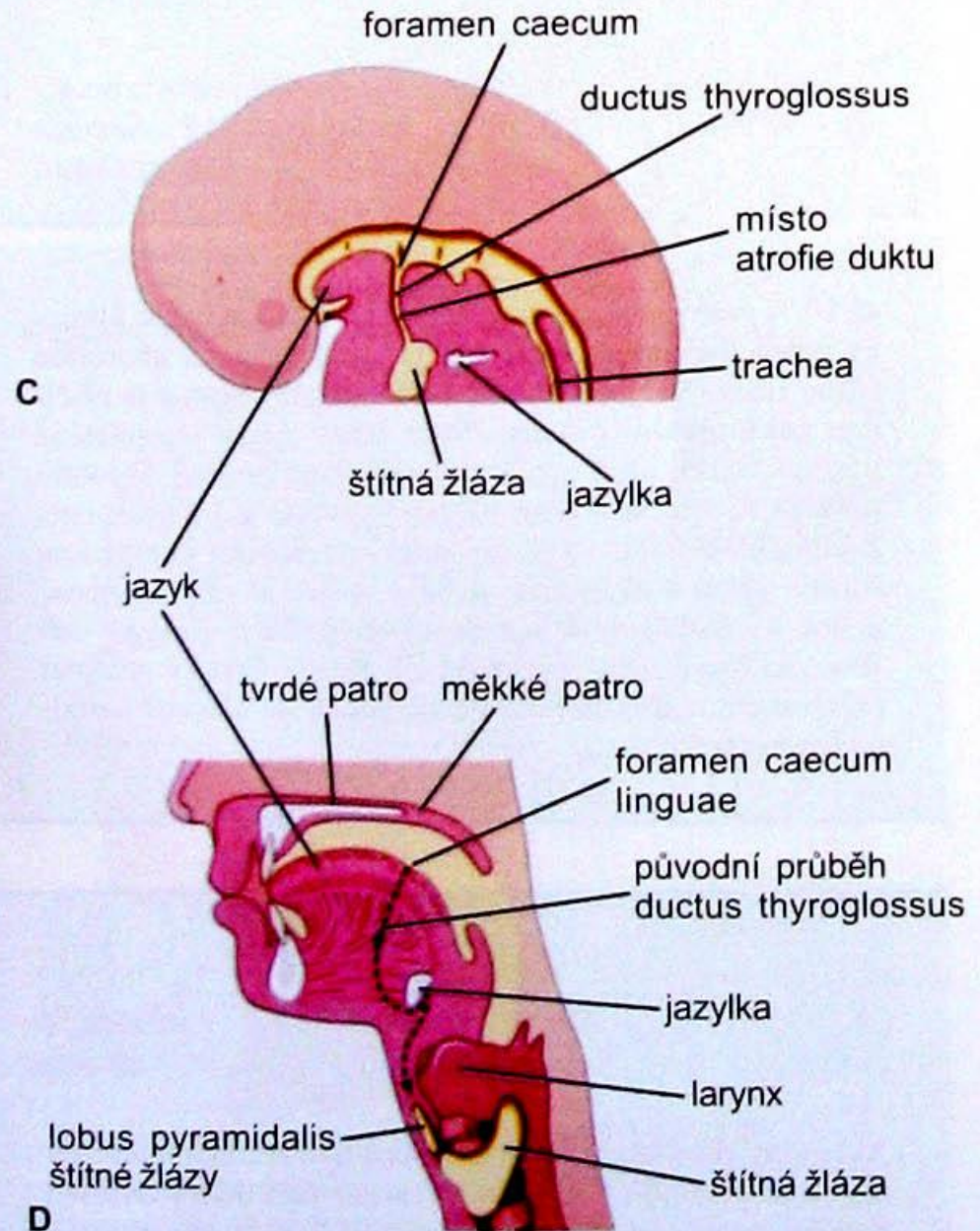
**thyreoglosální vývod
(ductus thyroglossus)**

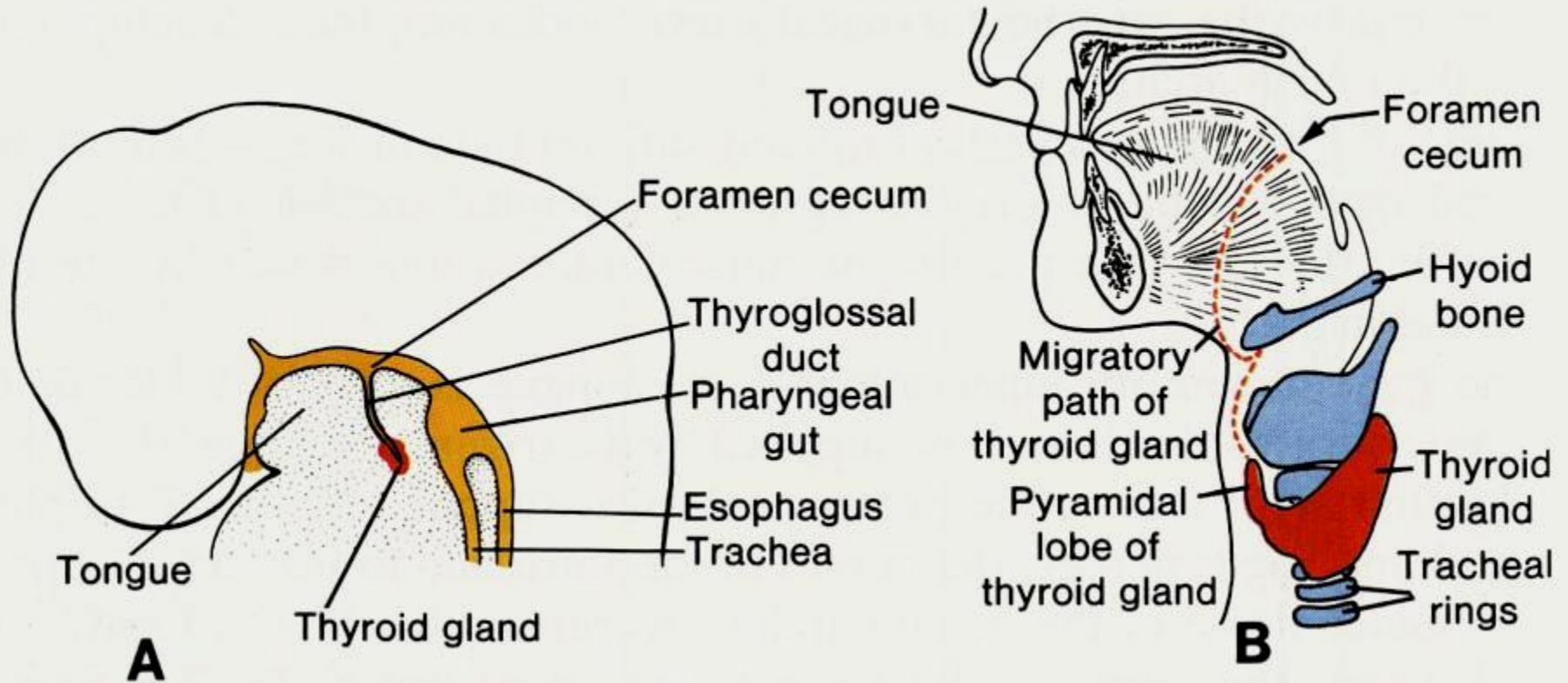
thyreoglosální vývod (ductus thyreoglossus)

v 7. týdnu kaudální konec duktu dosáhne úrovně laryngotracheálního rozhraní a rozdělí se na pravý a levý lalok

obliterace a rozpad ductus thyreoglossus

první folikuly a sekrece koloidu - 11. týden



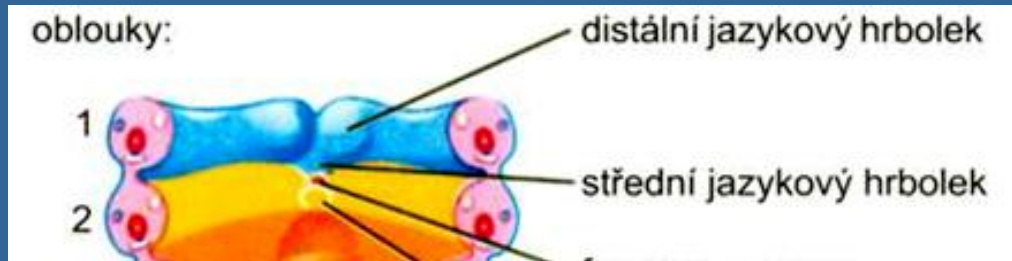


zbytky ductus thyreoglossus: **foramen caecum**
lobus pyramidalis (cca v 50 %)

V štítné žlázy: **ageneze** (hemiageneze sin.), **ektopie** žlázy - při předčasném ukončení sestupu (linguální nebo sublinguální lokalizace), **tyreoglosální** cysty příp. píštěle

Vývoj slinných žláz

slinné žlázy jako deriváty výstelky stomodea a dalších útvarů v stomodeu /patra a špičky jazyka (**ektoderm**) a kořene jazyka a spodiny ústní (**entoderm**)/

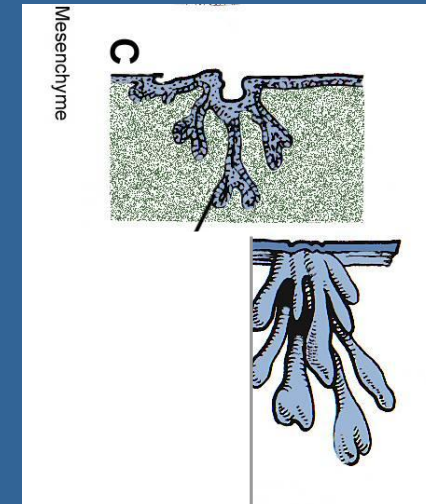


ektoderm: malé slinné žlázy rtů a tváří, patra, gl. apicis linguae a žláza průšní

entoderm: Weberovy a Ebnerovy žlázy jazyka, gl. submandibularis a gl. sublingualis

všechny se vyvíjejí podobným způsobem:
z epitelu (ekto- či entodermu) v místech budoucích žláz
(-ek) začnou proliferovat proti ektomezenchymového podkladu
buňky - proliferace označují jako **epitelové čepy**

prodlužují a dichotomicky větví - vznikne základ pro
vývodní systém žlázy
větve 6. generace - **terminální větve**



na koncích terminálních větví se potom zformují z epitelových buněk **singulární aciny** - složené z malých sférických buněk

během 5. měs.- buňky singulárních acinů zahájí sekreci a založený systém vývodů se postupně **kanalizuje** (vytvořením lumina průchodní), plně průchodným se stává během 6. fetálního měsíce

současně s tím z obalového mezenchymu vyrůstají základy žlázy tenké přepážky (septa) a parenchym se začíná členit v lobuly
lobulizace pokračuje až do narození, kdy se žlázy stávají plně funkčními a začnou vyměšovat slinu

základ pro **gl. parotis - 4. - 6. týden**, a to při horním okraji obou ústních koutků; po zúžení rima oris, ductus parotideus ústí na bukálně straně do vestibula

základ pro **gl. submandibularis - 6. týden**

základ pro **gl. sublingualis - 8. týden** - (z epitelu spodiny pod základem těla jazyka)

základy **malých slinné žlázy** - během **3. fetálního měsíce**

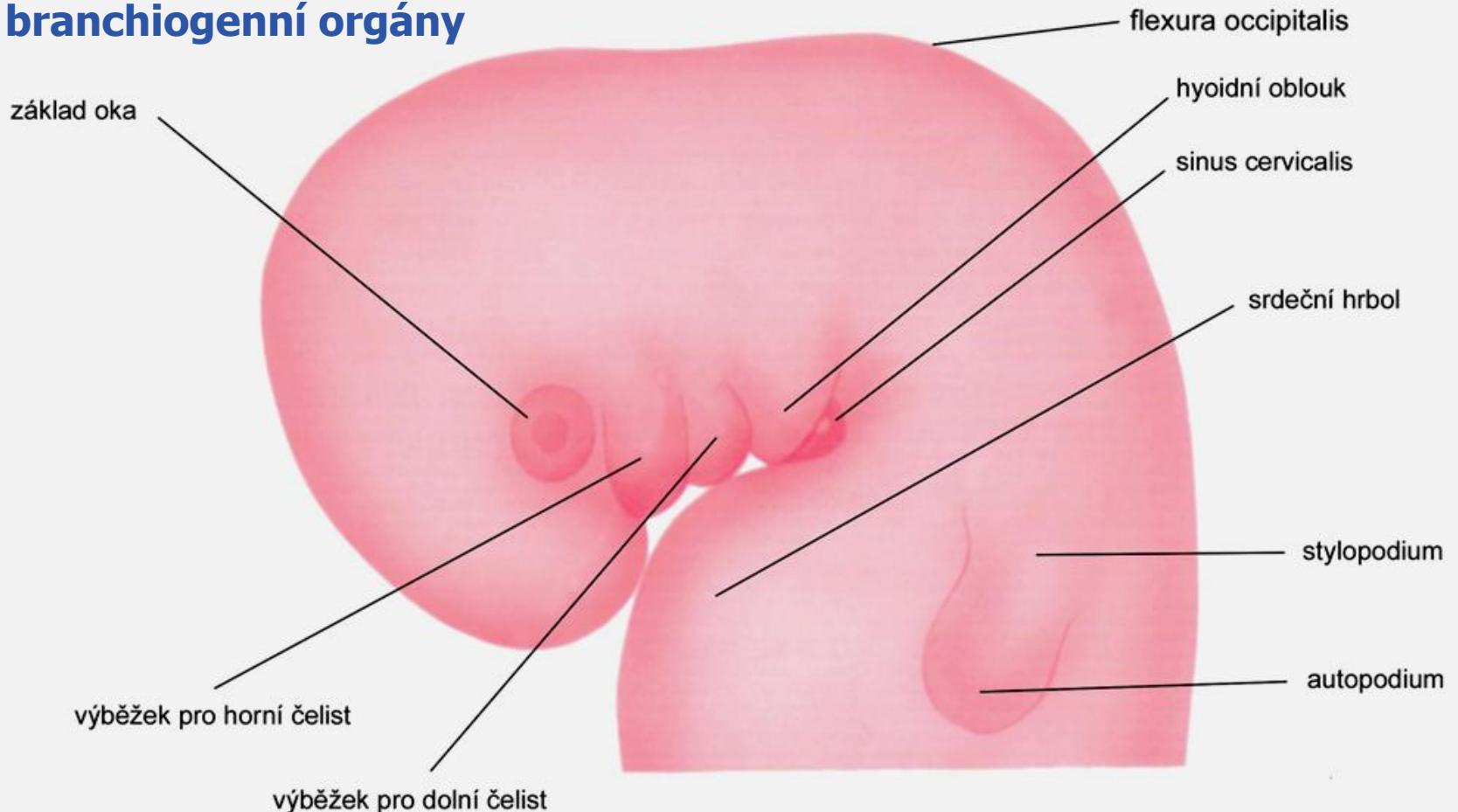
Faryngový (branchiální) aparát zárodku

fylogeneticky starý orgán, sloužící jako nosič pro žábra - branchiae, která fungují jako **dýchací orgán**

poprvé se vytváří u řádu Selachia (žraloci), obklopuje hltanové střevo, které se stane jeho součástí

s přechodem k suchozemskému způsobu života a vývojem plic aparát ztrácí na významu a transformuje se u vyšších obratlovců v řadu orgánů s jinou než dýchací funkcí -

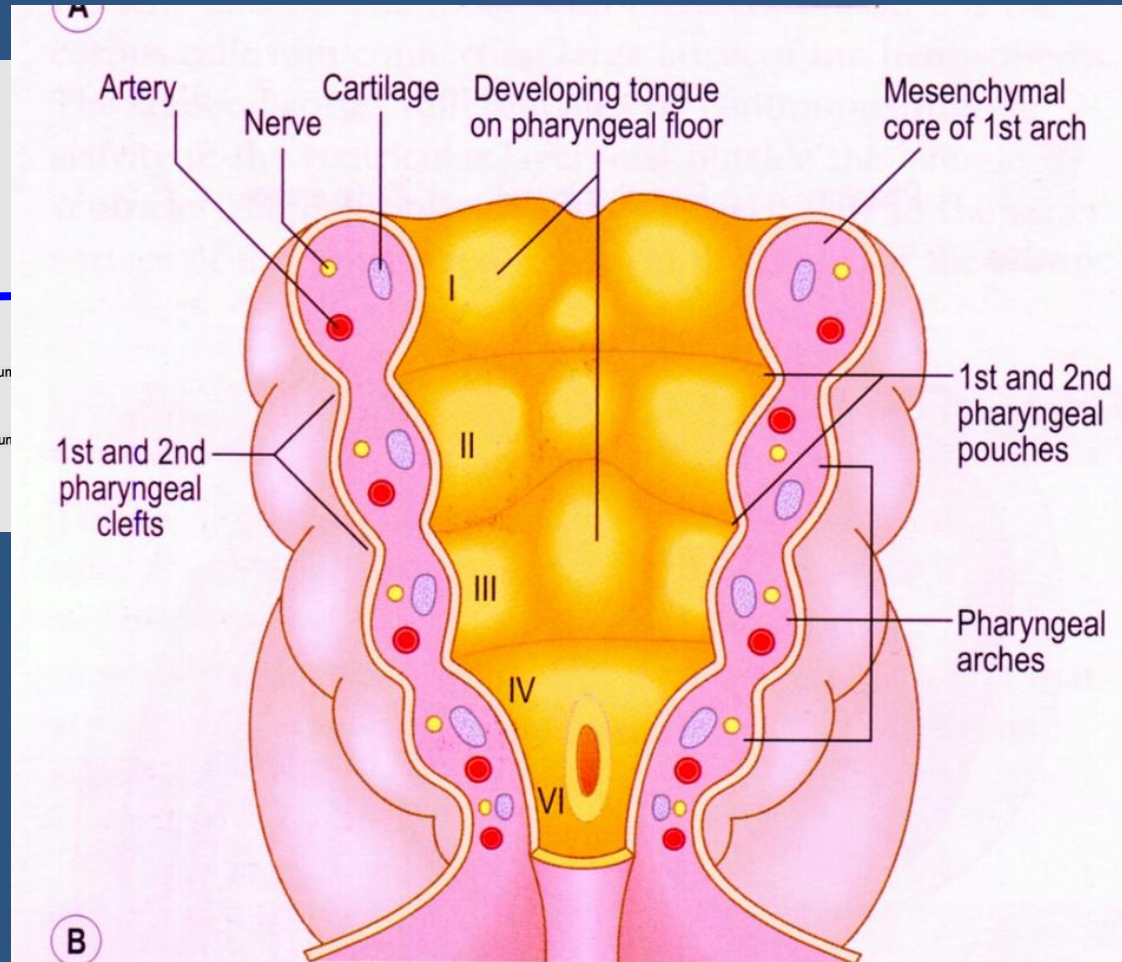
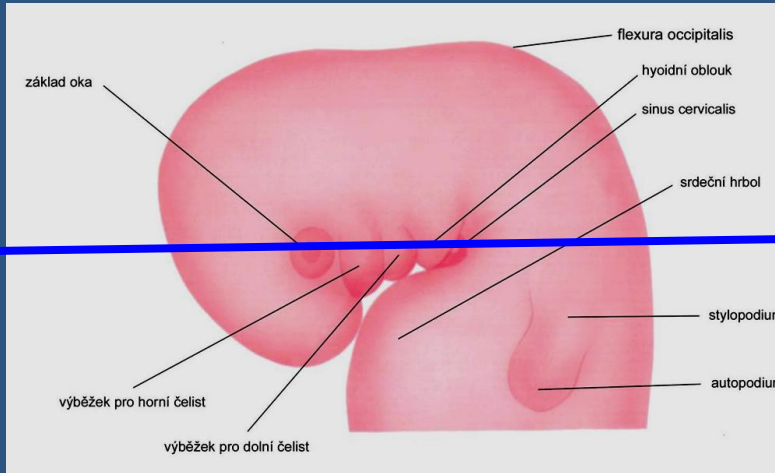
branchiogenní orgány



u lidských zárodků se aparát zakládá v krční krajině za čelním (frontonazálním) výběžkem, a to ve 2. pol. 4. týdne

- **faryngové (branchiální) oblouky - 6**
- **faryngové (branchiální) výchlípky** (entodermové žaberní brázdy) - 5
- **faryngové (branchiální) vklesliny** (ektodermové žaberní brázdy) - 4
- **obturojící membrány (membrana obturantes) - 4**

všechny součásti jsou **párové**



➤ Faryngové oblouky - 6

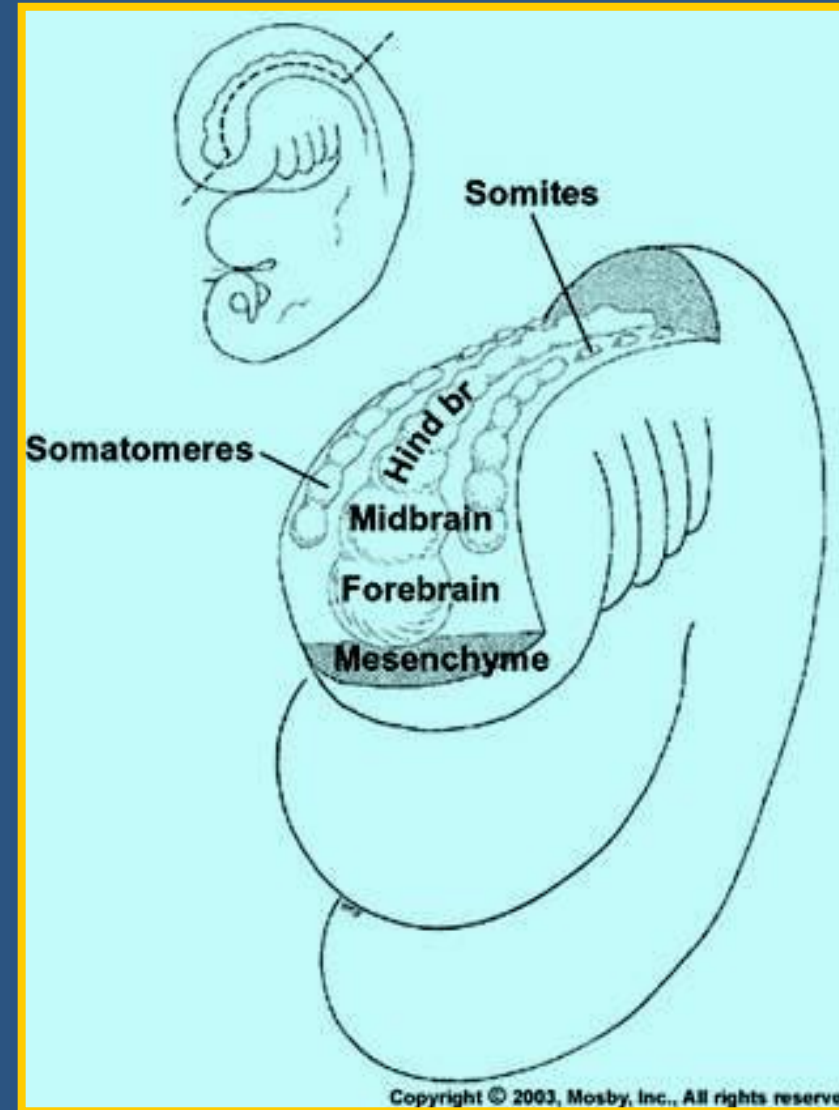
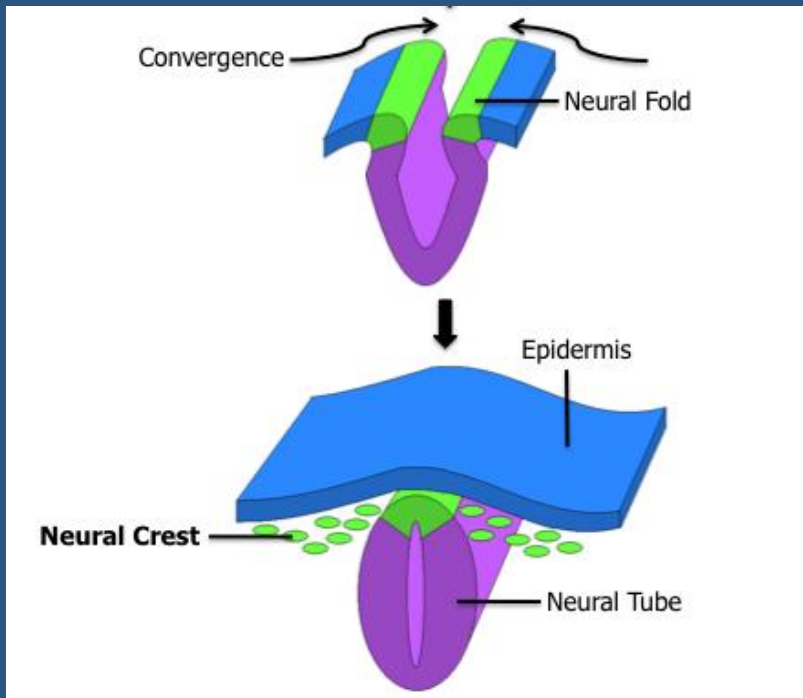
první čtyři - **zřetelné** způsobují členitý povrch krční krajiny (5. se lidských zárodků nezakládá, 6. rudimentární)

podklad oblouků původně tvořen paraaxiálním mezodermem horních cervikálních somitů

záhy je nahrazen buňkami mezen- a rhombencefalického oddílu crista neuralis, které do oblouků vycestují - dávají původ **ektomezenchymu**

prokázáno, že

v utváření žaberních oblouků hraje důležitou indukční roli **entoderm faryngových výchlípek**

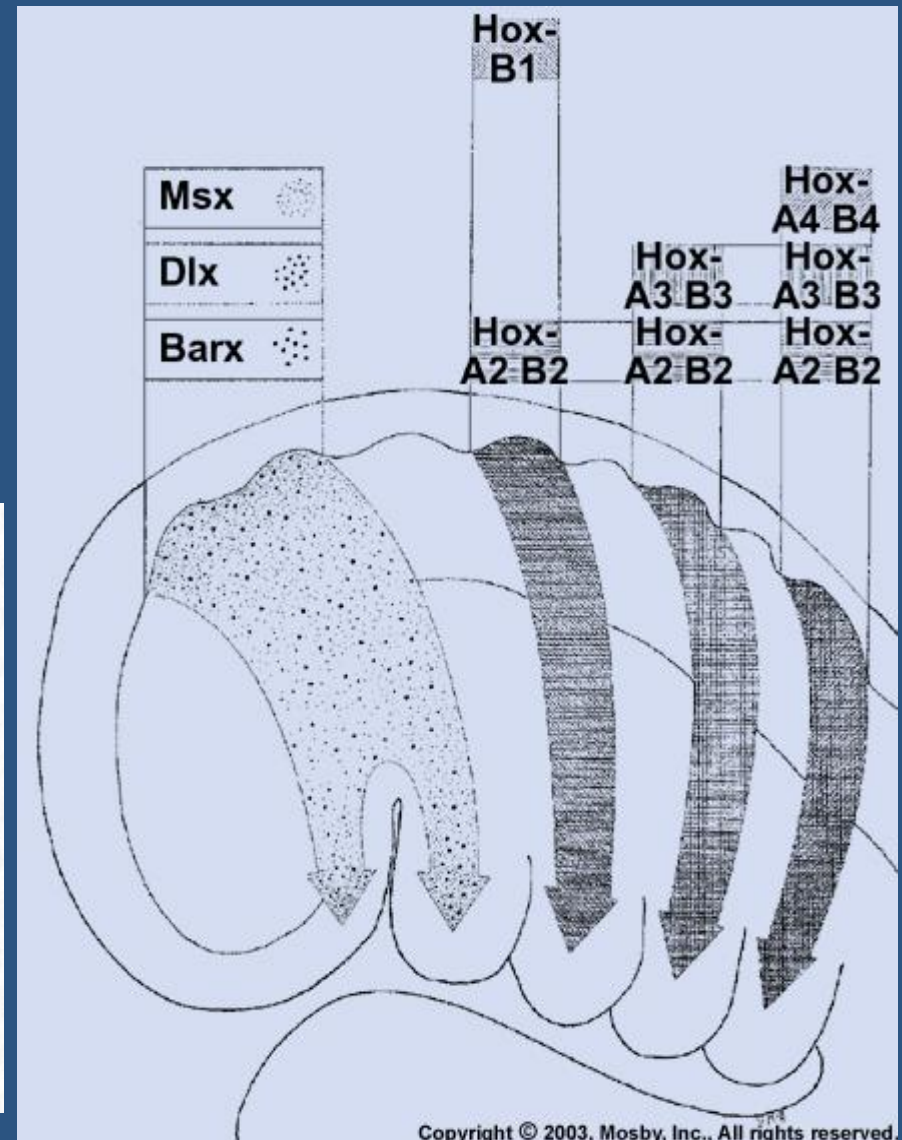
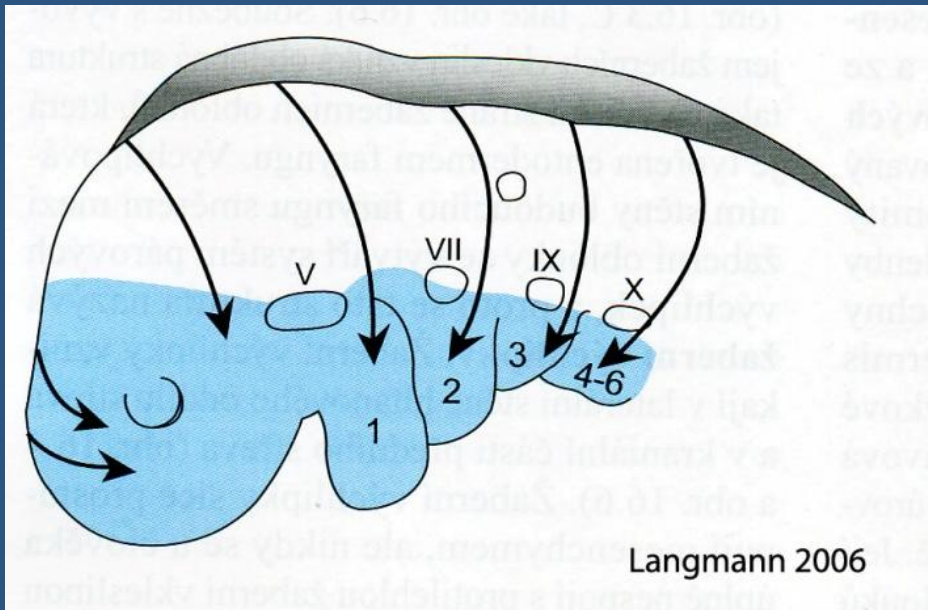


deriváty ektomezenchymu - **vazy, chrupavky**
a **kosti**

derivátem paraaxiálního mesodermu - **svaly faryngových oblouků** a **aortální oblouky??**

přesun buněk crista neuralis do oblouků probíhá uspořádaně v několika **migračních trasách**

kontrolu migračních tras zajišťují **Hox geny**, které exprimují v buňkách rhombomer a kódují transkripční faktory, jež přesuny bezprostředně řídí



➤ Faryngové (branchiální) výchlipky - 5

první se zakládá na stadiu 5 prvosegmentů, pátá - rudimentární - vychlípením z 4. výchlipky 4. koncem 1. měsíce

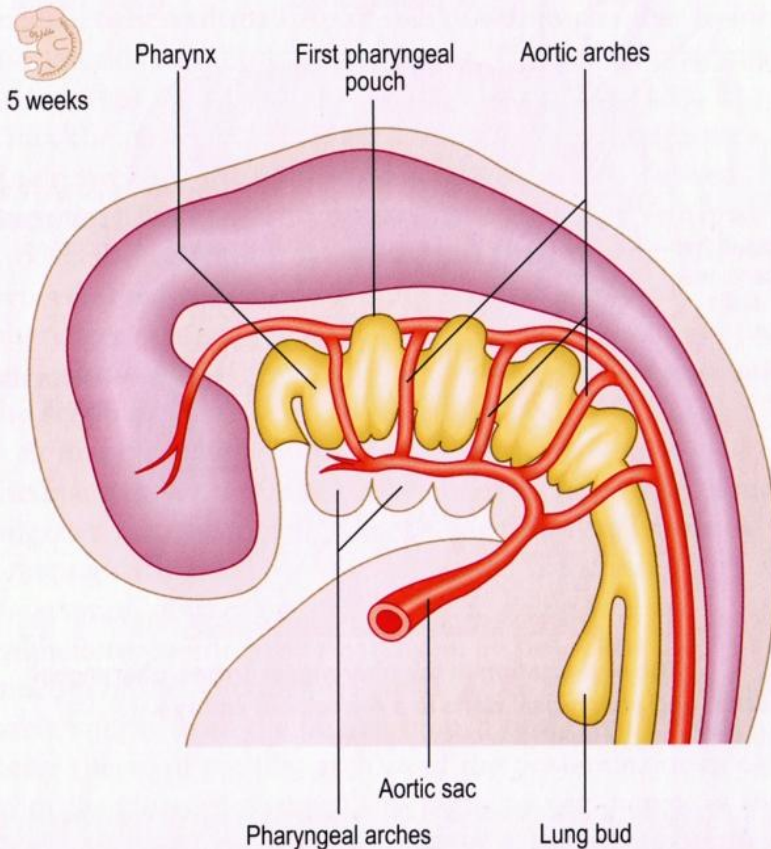
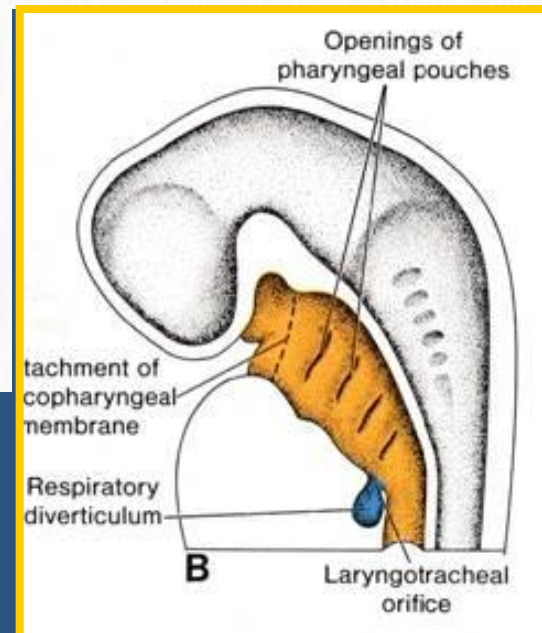
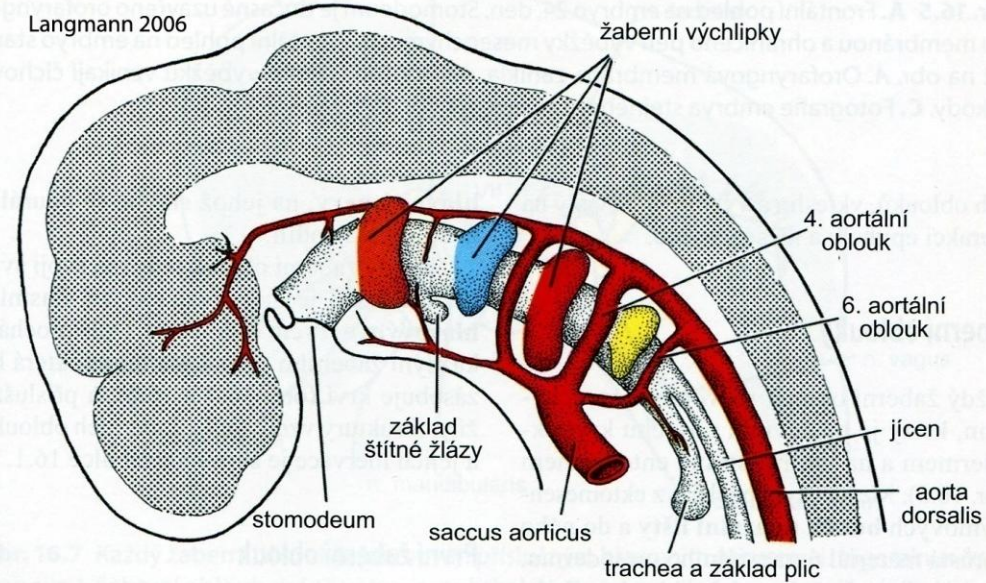


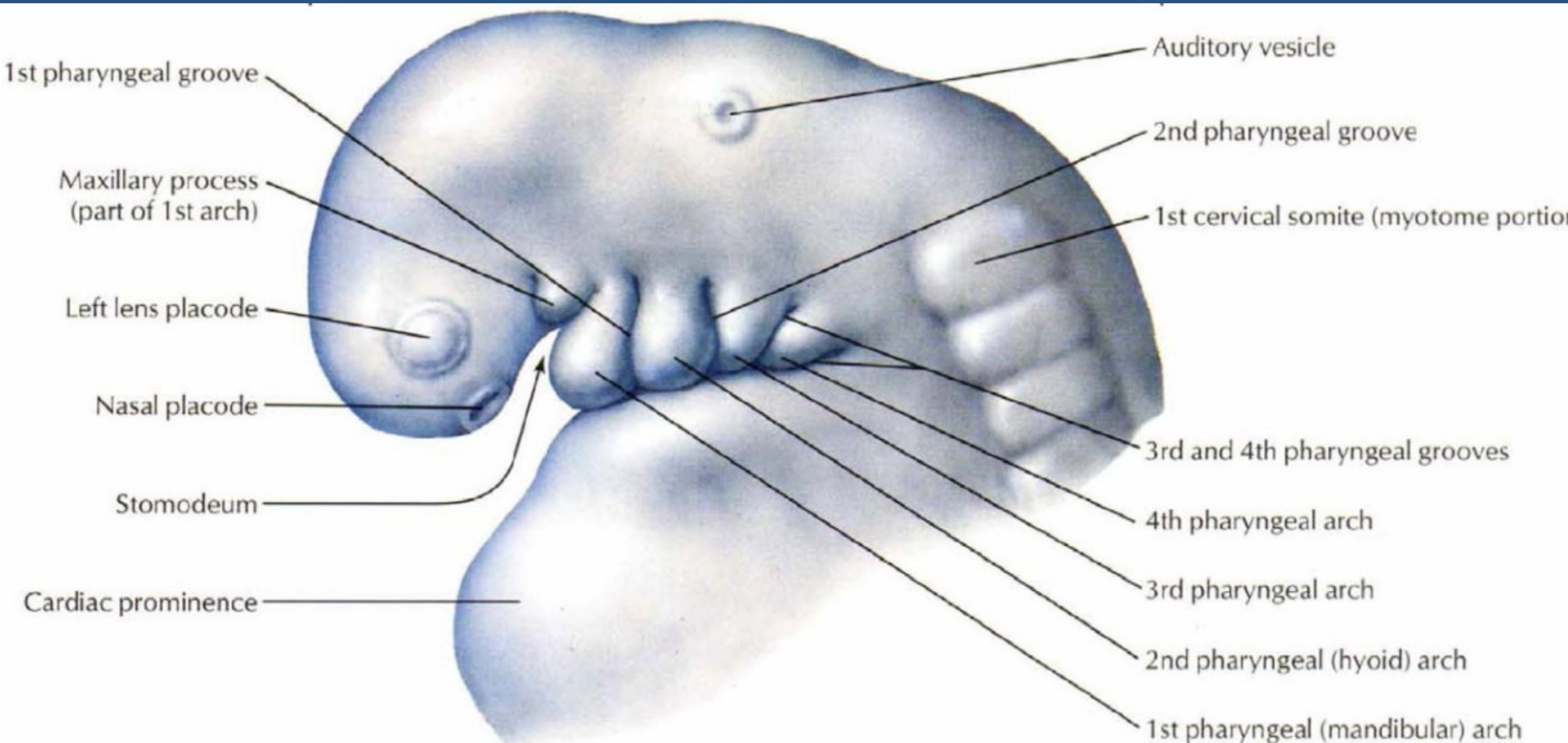
Fig. 11.1 Sagittal section of a 5-week-old embryo showing the pharyngeal arches.

Langmann 2006

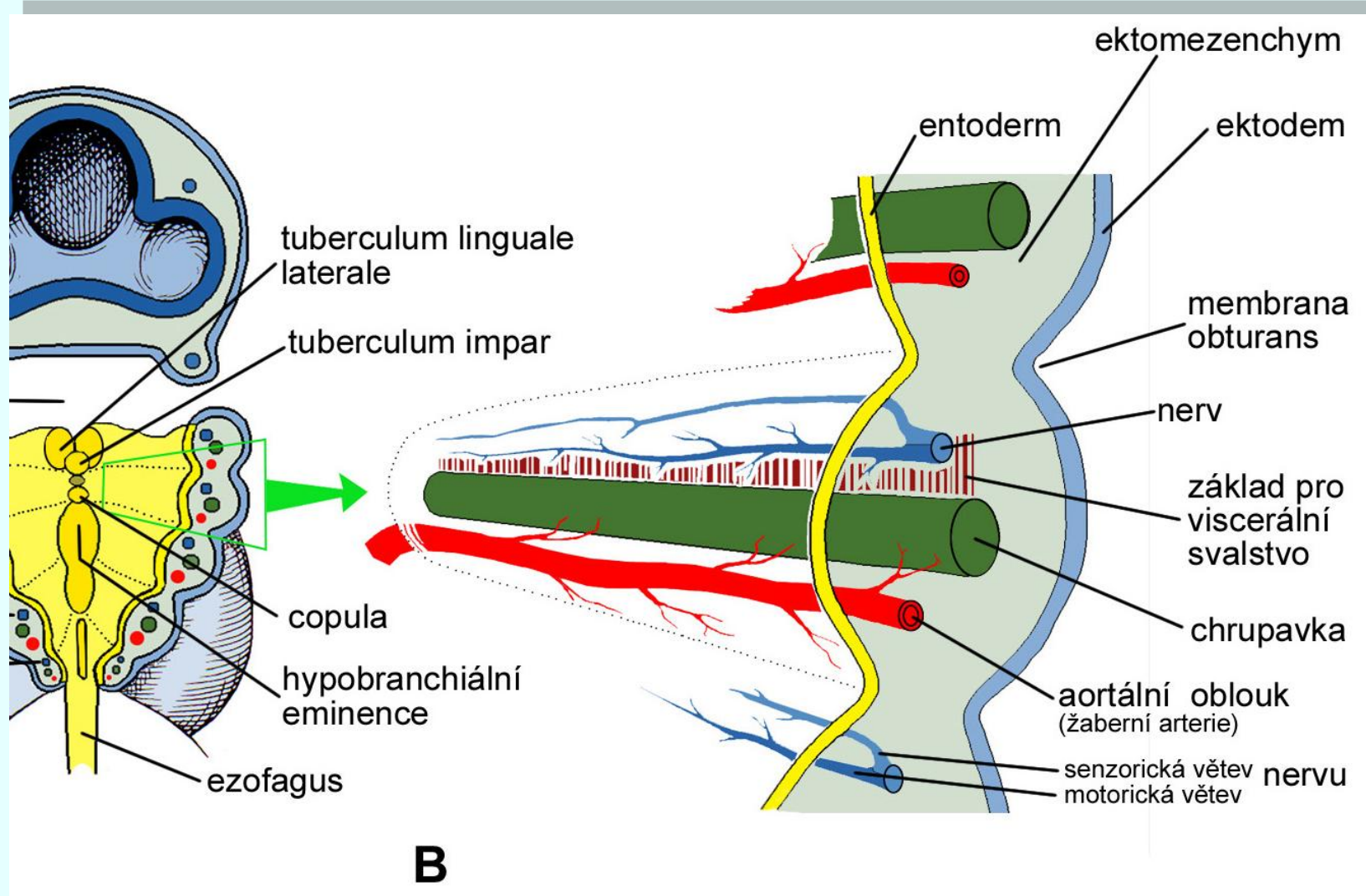


➤ **Faryngové (branchiální) vklesliny - 4**
u zárodků člověka mají podobu mělkých rýh

➤ **Obturující membrány (membrana obturantes) - 4**
2-vrstevné blanky z ektodermu a entodermu, které oddělují každou ektodermovou a entodermovou brázdou // u člověka neperforují



Frontální řez faryngovým aparátem a součástí faryngového oblouku



v každém oblouku:

chrupavka

základ pro branchiální svalstvo / mezoderm

aortální oblouk - žaberní arterie

branchiální nerv

Deriváty faryngových oblouků

faryngový oblouk	chrupavka	svalový základ	céva	nerv
1. čelistní (mandibulární)	kladívko (malleus), kovadlinka (incus), lig. mallei ant., lig. sphenomandibulare	žvýkákové svaly (celkem 4), m. mylohyoideus, přední břicho m. digastricus, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini	aortální oblouk zaniká (podle novějších pozorování dává původ krátkému úseku a. maxillaris + a. carotis externa)	trojklanný nerv (nervus trigeminus) a jeho větve
2. jazylkový (hyoidní)	třmínek (stapes), bodcovitý výběžek spánkové kosti (proc. styloideus ossis temporalis), lig. stylohyoideum, malý roh + horní oddíl těla jazylky (cornu minus + corpus ossis hyoidei)	mimické svaly (celkem 5), m. stylohyoideus, zadní břicho m. digastricus, m. stapedius, m. levator veli palatini	aortální oblouk zaniká (z dorzálního úseku oblouku se sice založí a. stapedialis, která však atrofuje ještě ve fetálním období)	lícní nerv (nervus facialis) a jeho větve
3.	velký roh + dolní oddíl těla jazylky (cornu majus + corpus ossis hyoidei)	m. stylopharyngeus, m. constrictor pharyngis superior	na obou stranách z aortálního oblouku vznikne počáteční úsek vnitřní karotické tepny (a. carotis interna)	jazykohltanový nerv (nervus glossopharyngeus) a jeho větve
4. - 6.	všechny chrupavky a vazy hrtanu (laryngu)	m. constrictor pharyngis medius et inferior, všechny laryngové svaly	ze 4. aort. oblouku vlevo arcus aortae, vpravo poč. úsek a. subclavia, 5. aortální oblouk zanikne, z ventrálních úseků obou 6. oblouků vzniknou pravá a levá větev plicní tepny (a. pulmonalis)	bloudivý nerv (nervus vagus) a jeho větve: nervus laryngeus superior a nervus recurrens

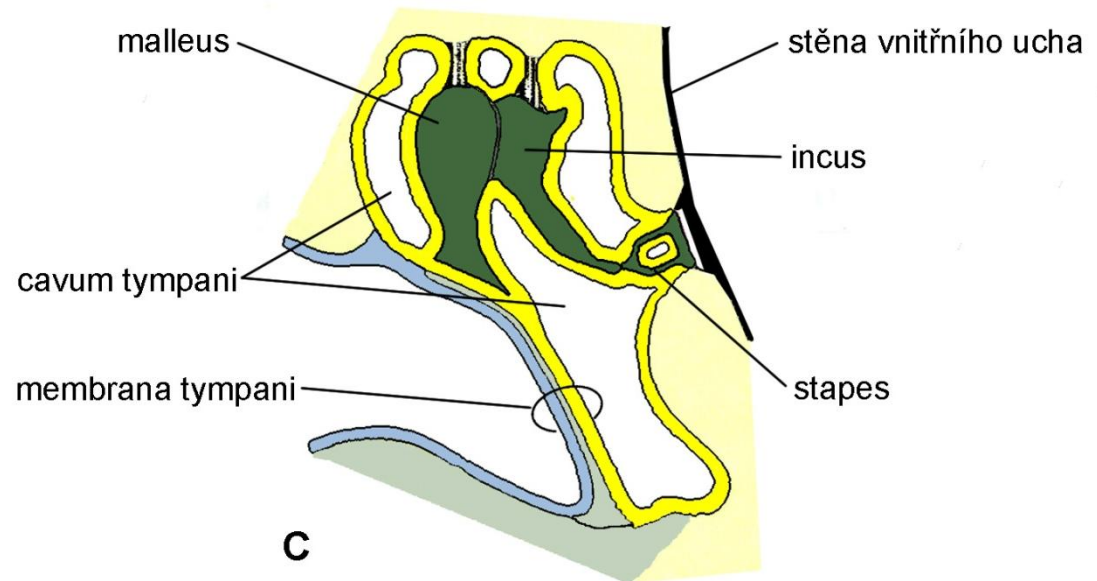
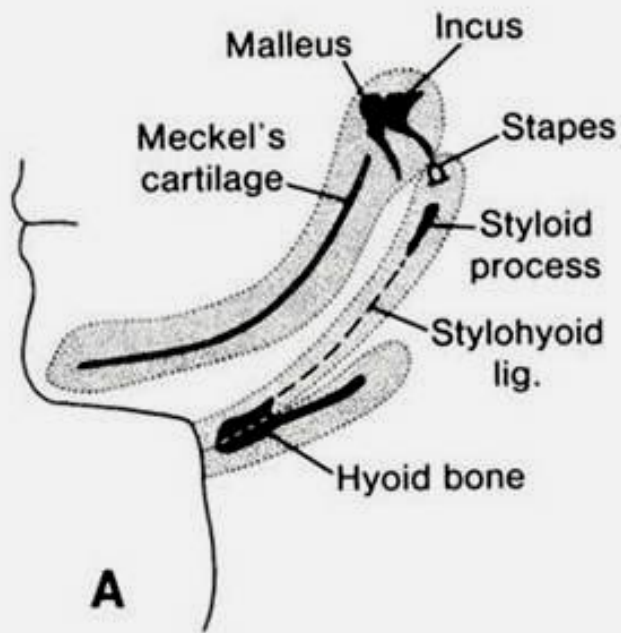
1. faryngový oblouk (mandibulární):

malleus, incus, lig. mallei ant., lig. sphenomandibulare

žvýkácí svaly (m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus lat. et med.), **m. mylohyoideus, přední břicho m. digastricus, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini**

aortální oblouk zaniká (podle novějších údajů účastní se vývoje kratších úseků a. maxillaris a a. carotis ext.)

n. trigeminus a jeho větve



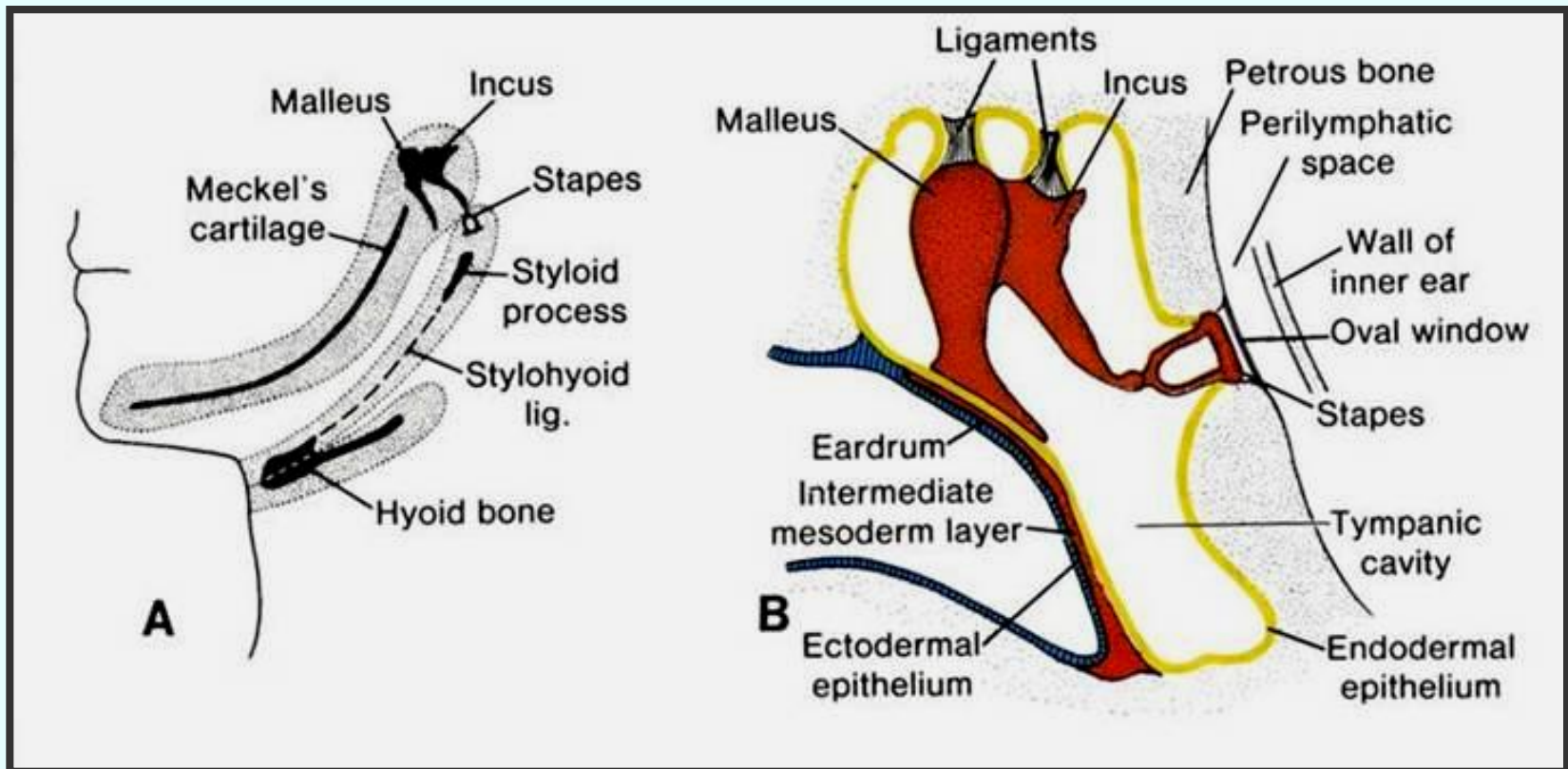
2. faryngový oblouk (hyoidní):

stapes, proc. stylohyoideus ossis temporalis, lig. stylohyoideum, cornu minus + horní oddíl ossis hyoidei

mimické svaly (m. orbicularis oris, m. buccinator, m. occipitofrontalis, m. orbicularis oculi, m. auricularis), **m. stylohyoideus, zadní břicho m. digastricus, m. stapedius, m. levator veli palatini**

aortální oblouk zaniká (dorzální úsek oblouku sice poskytne materiál pro a. stapedialis, ta se však atrofuje ještě ve fetálním období)

nervus facialis a jeho větve



3. faryngový oblouk:

cornu majus + dolní oddíl corpus ossis hyoidei

m. stylopharyngeus, m. constrictor pharyngis sup.

z aortálního oblouku pochází počáteční úsek a. carotis interna (na obou stranách)

nervus glossopharyngeus a jeho větve

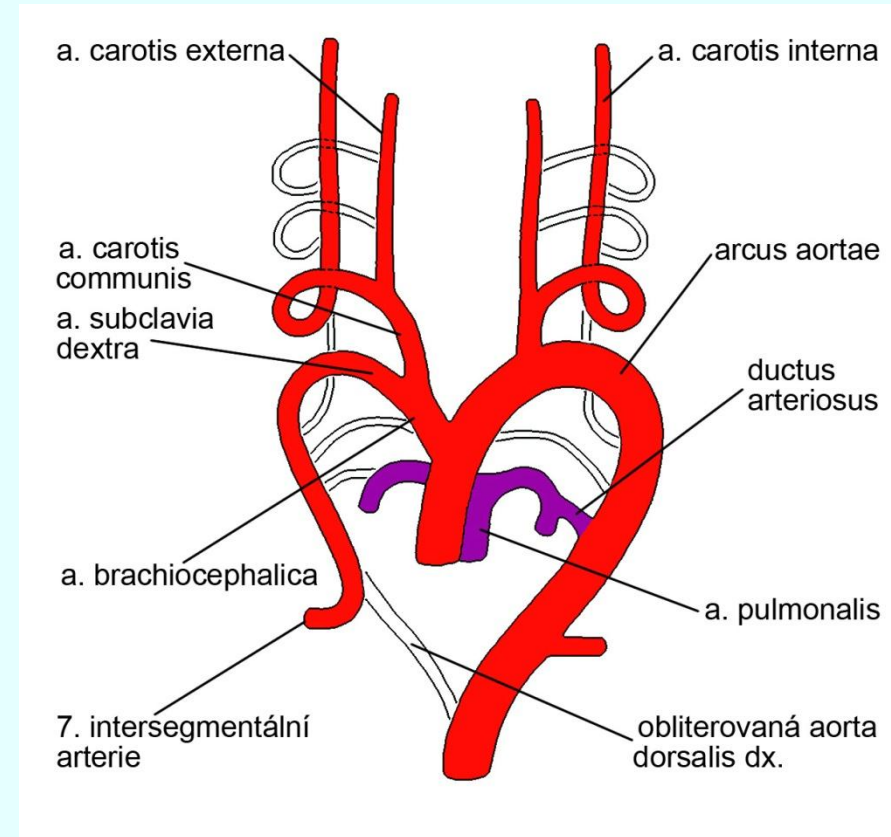
4. - 6. faryngový oblouk (5. často rudimentární nebo se vůbec nezaloží):

všechny chrupavky laryngu (hyalinní i elastické) + vazy hrtanu

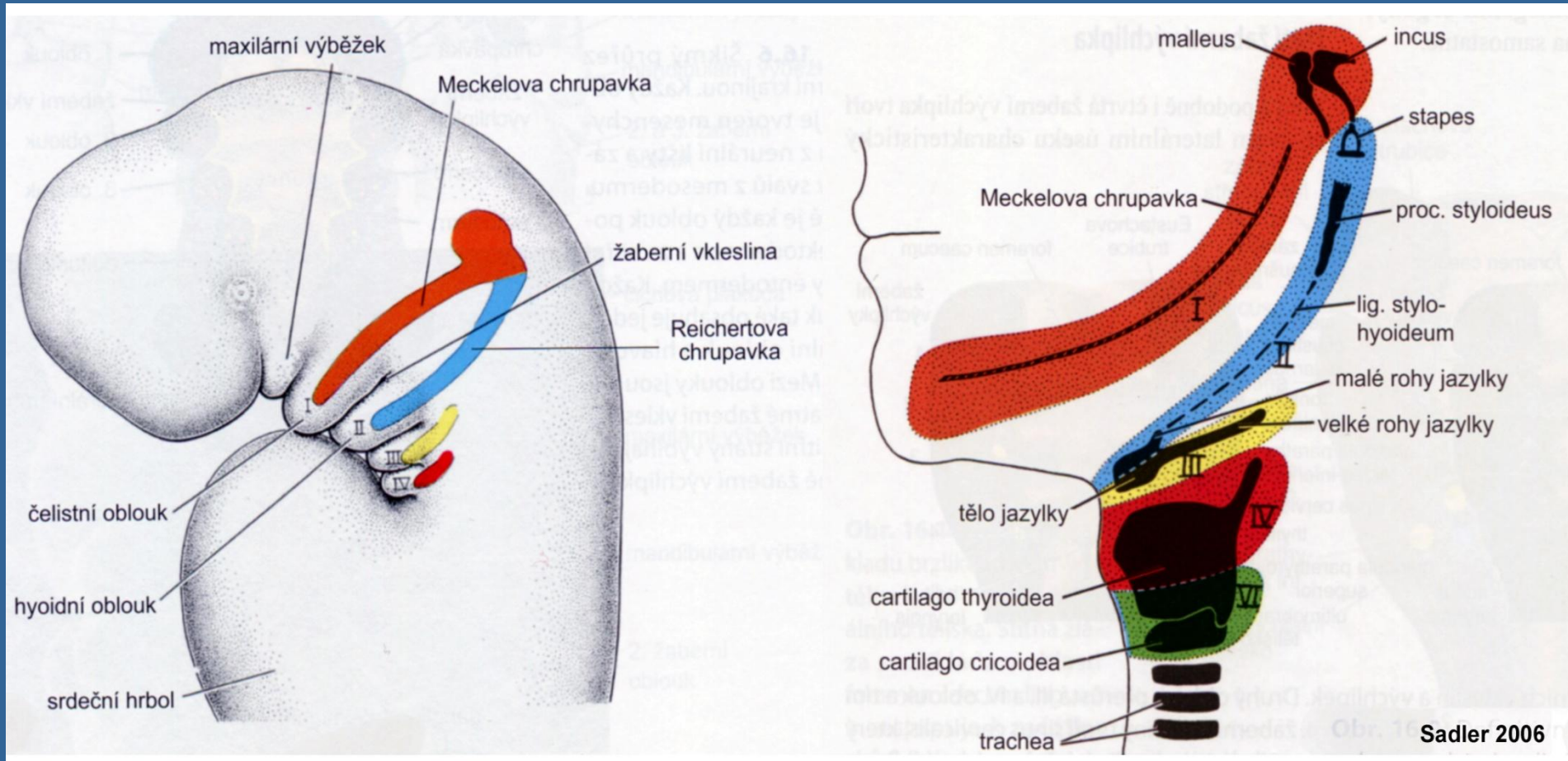
m. constrictor pharyngis medius et inferior, všechny svaly laryngu

ze 4. aortálního oblouku vlevo arcus aortae vpravo počáteční úsek a. subclavia, 5. aortální oblouk beze stopy zaniká, z ventrálního úseku 6. aortálního oblouku pochází pravá a levá větev a. pulmonalis

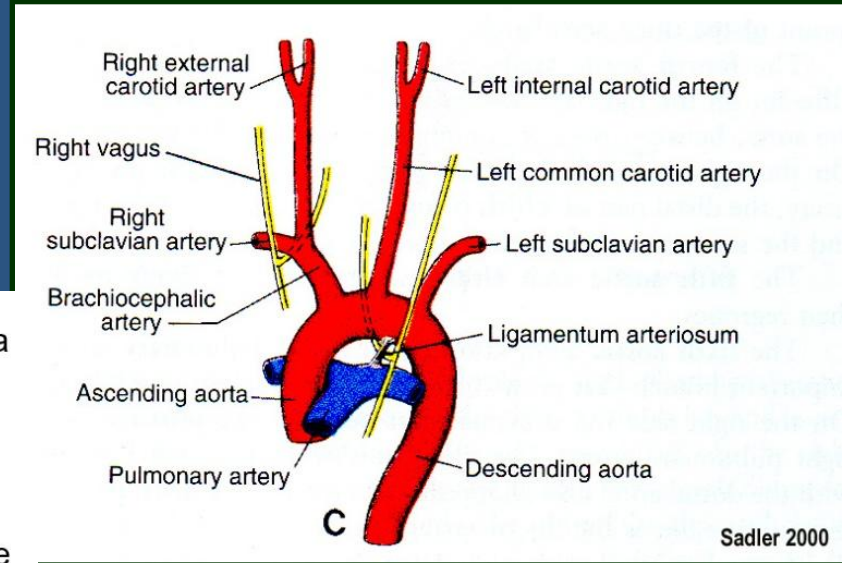
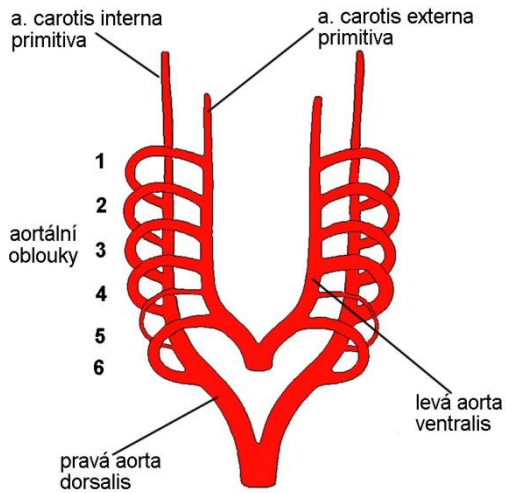
nervus vagus - nervus laryngeus superior (4) a nervus recurrens (6)



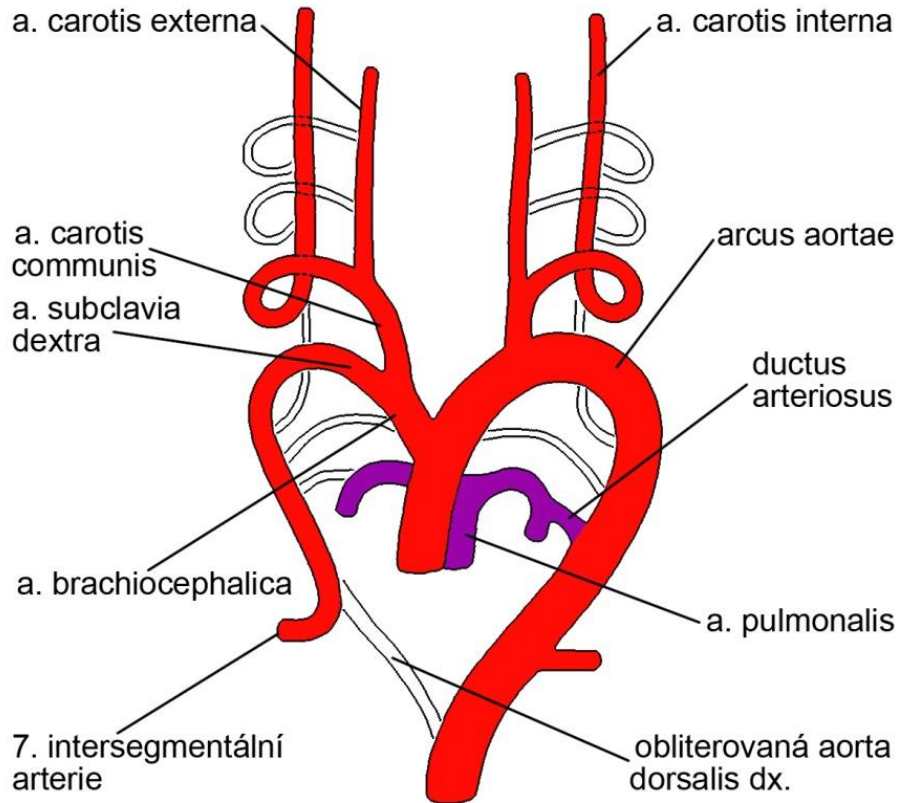
Transformace chrupavek faryngových oblouků - shrnutí



Transformace aortálních oblouků (žaberních arterií) - shrnutí:



Sadler 2000



definitivní stav

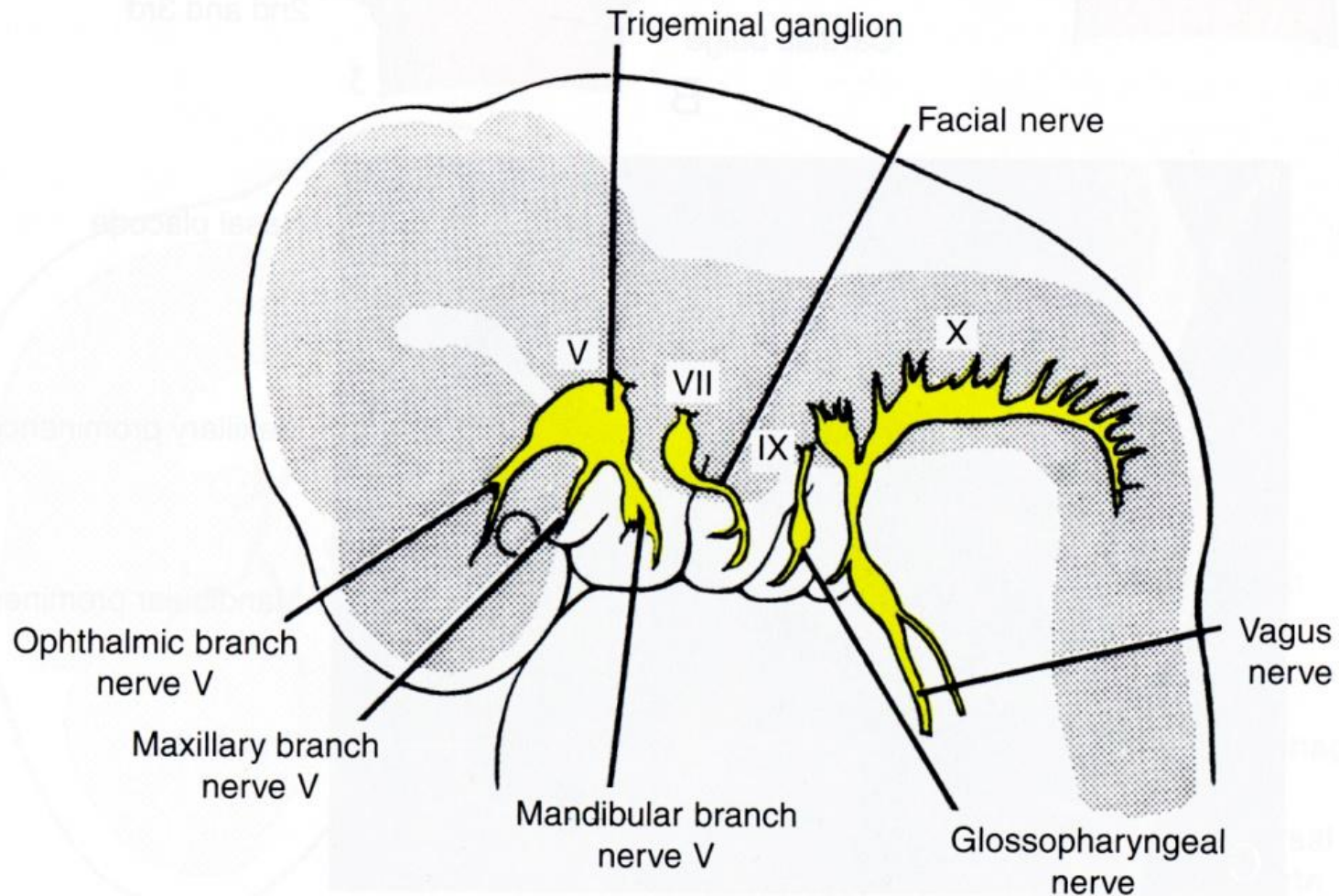
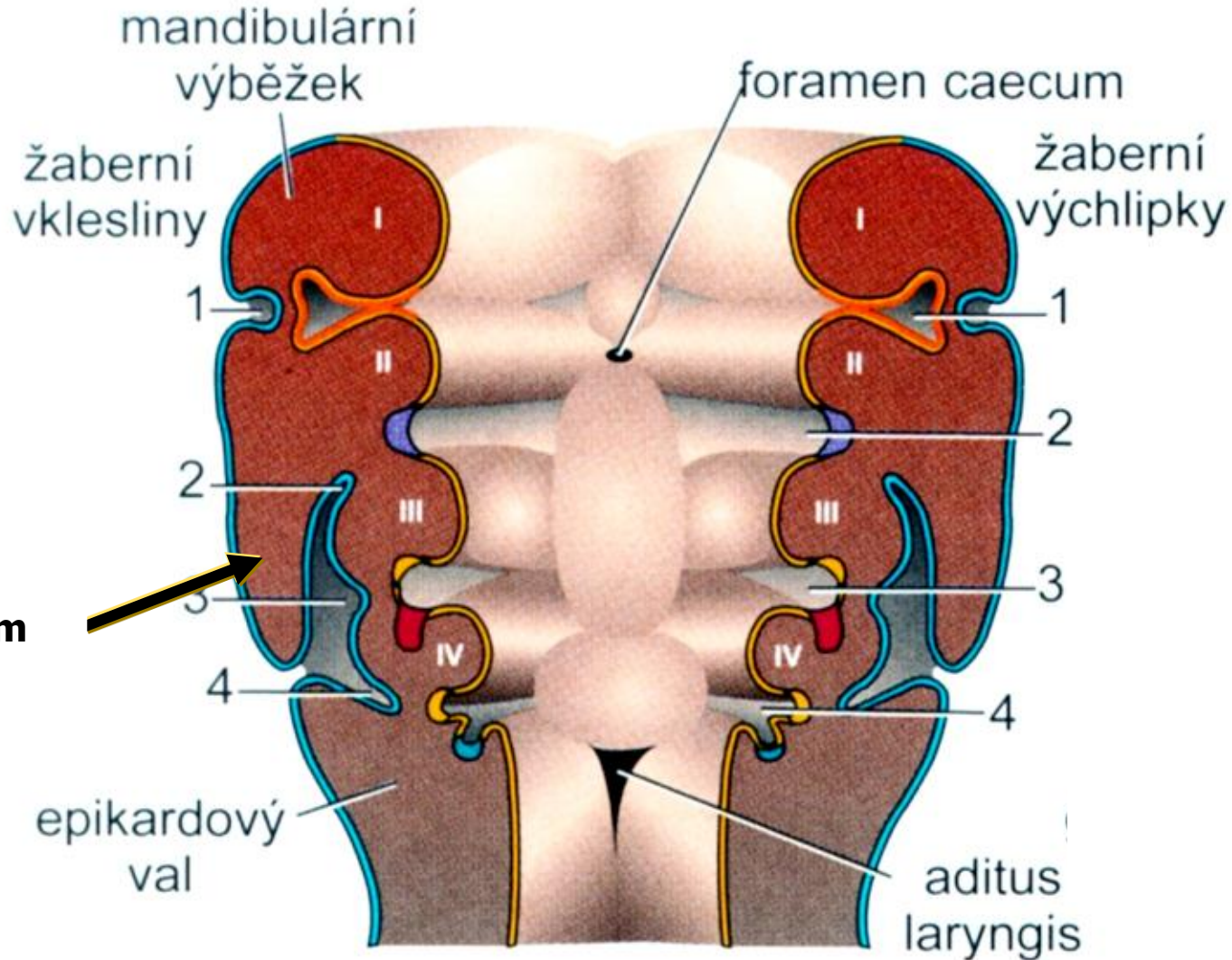


Figure 16.7 Each pharyngeal arch is supplied by its own cranial nerve. The trigeminal nerve supplying the first pharyngeal arch has three branches: the ophthalmic, maxillary, and mandibular. The nerve of the second arch is the facial nerve; that of the third is the glossopharyngeal nerve. The musculature of the fourth arch is supplied by the superior laryngeal branch of the vagus nerve, and that of the sixth arch, by the recurrent branch of the vagus nerve.

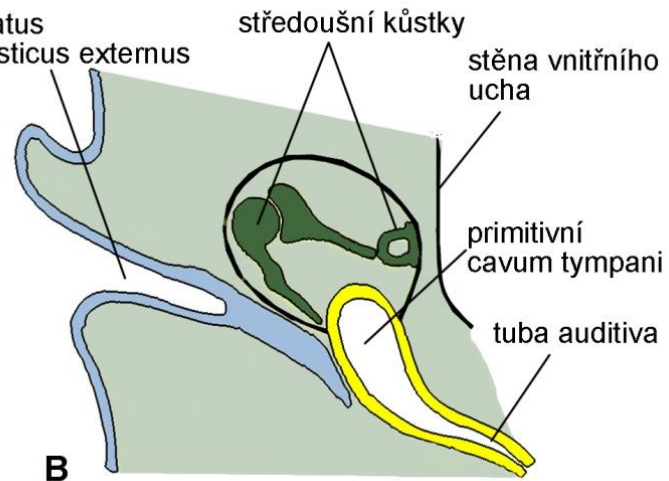
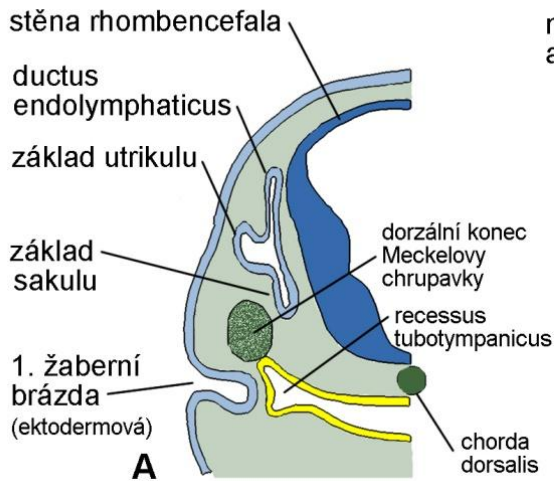
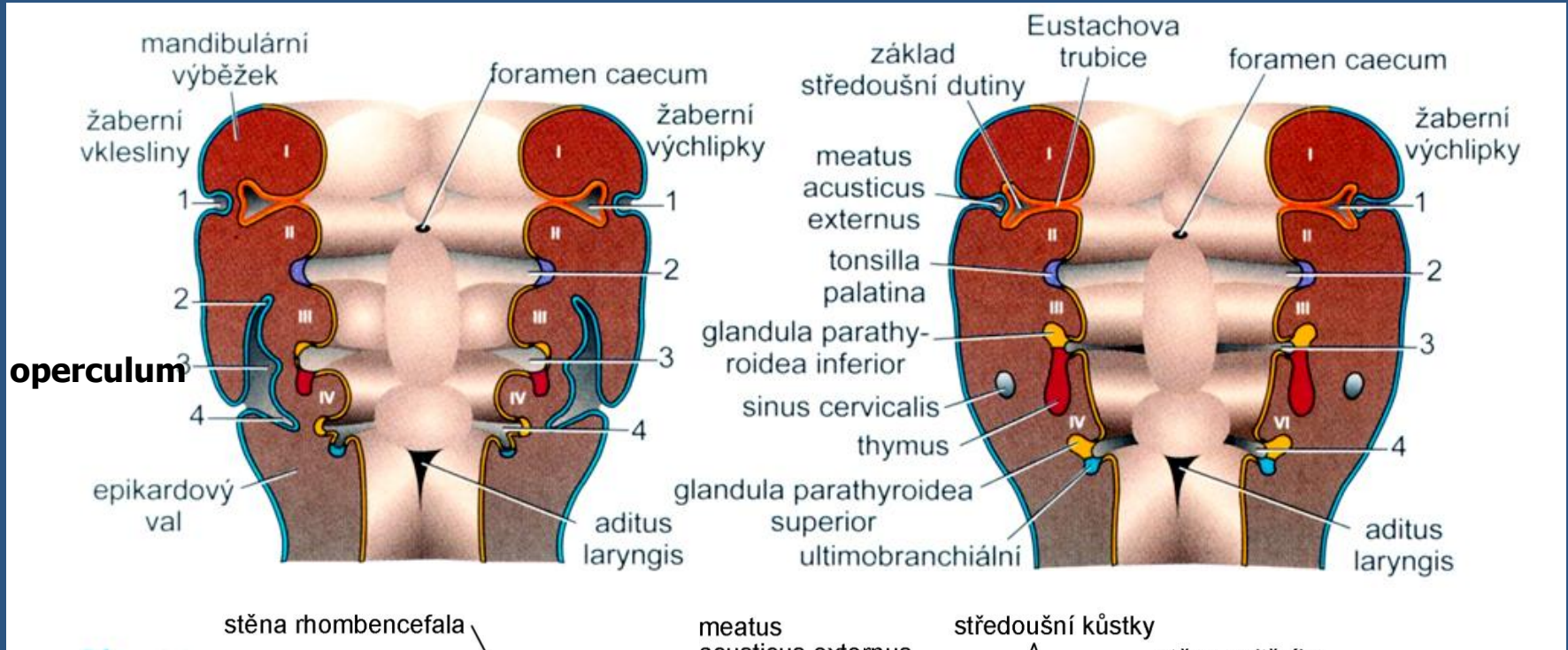
Deriváty faryngových vkleslin a výchlipek



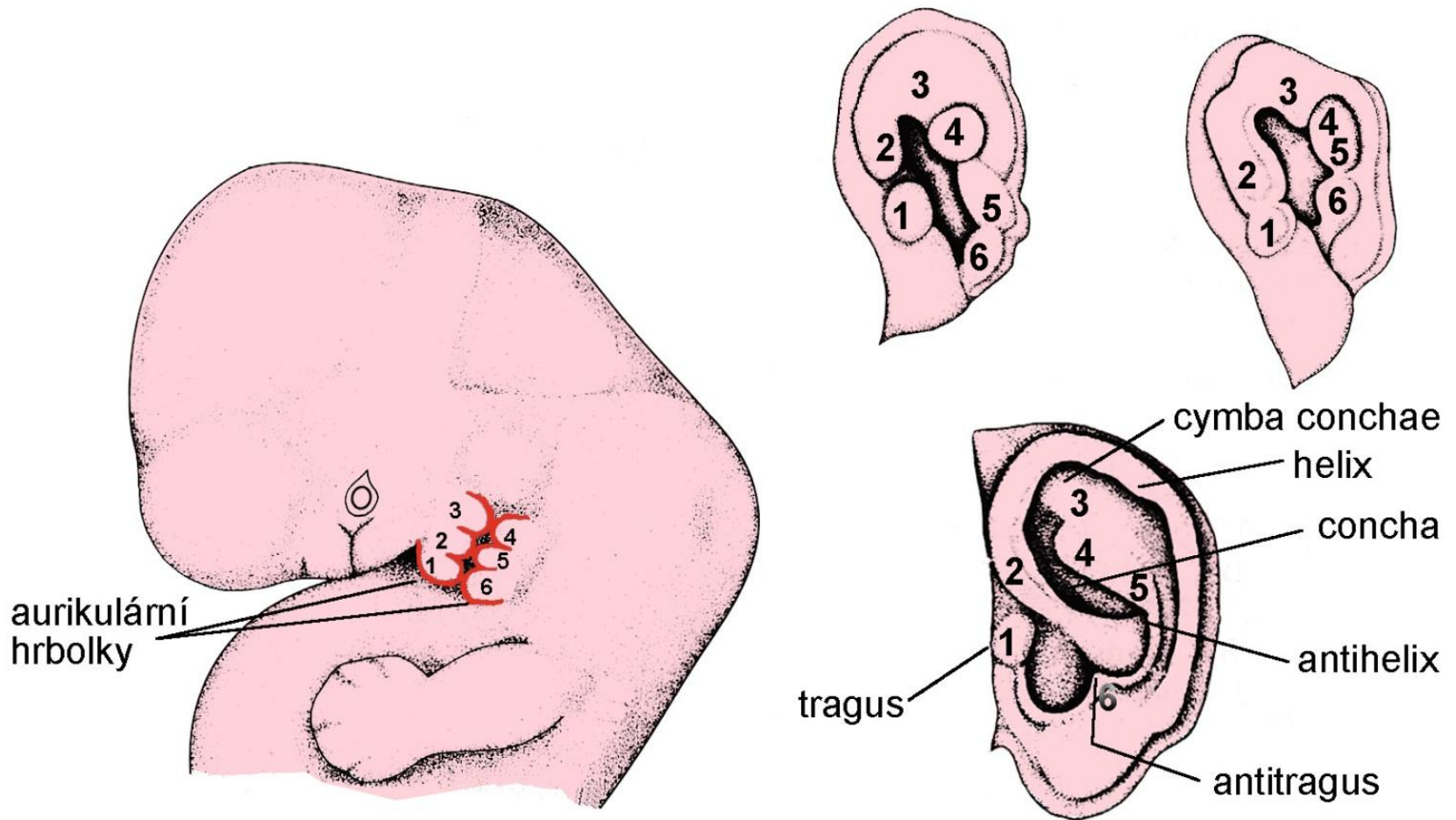
A

Faryngové vklesliny (ektodermové žaberní brázdy)

perspektivní pouze 1. vkleslina
2. - 4. zanikne v sinus cervicalis

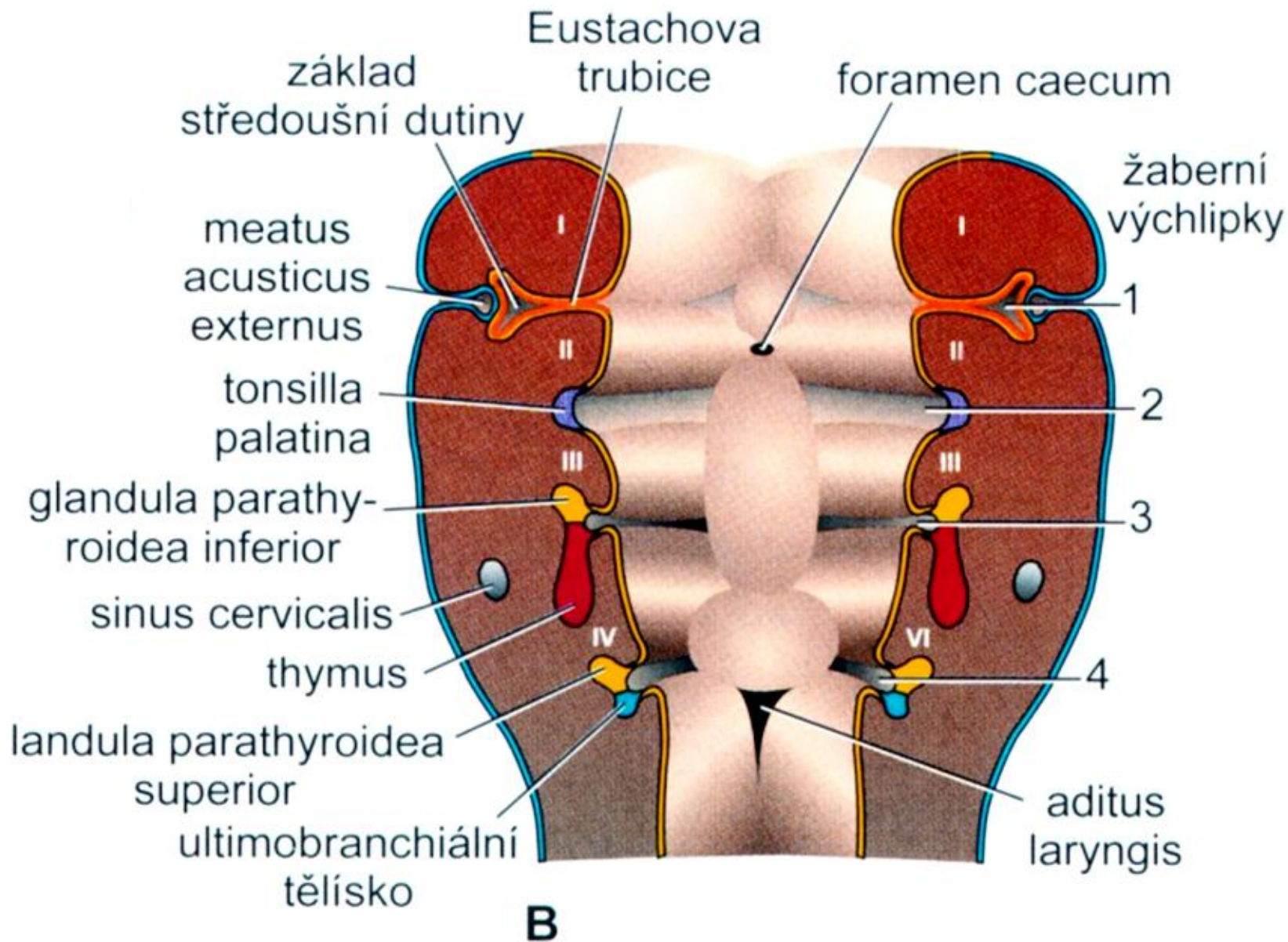


1. faryngová vkleslina a aurikula



1- tub. tragicum/ 2- tub. anterius helicis/ 3- tub. intermedium helicis
4- tub. anthelicis/ 5- tub. antitragicum/ 6- tub. lobulare

Deriváty faryngových výchlípek



1. cavum tympani a Eustachova trubice
2. fossa tonsilaris
3. epitelové retikulum thymu a gl. parathyr. inf.
4. gl. parathyroidea sup. + ultimobranchiální tělísko
5. rudimentární

