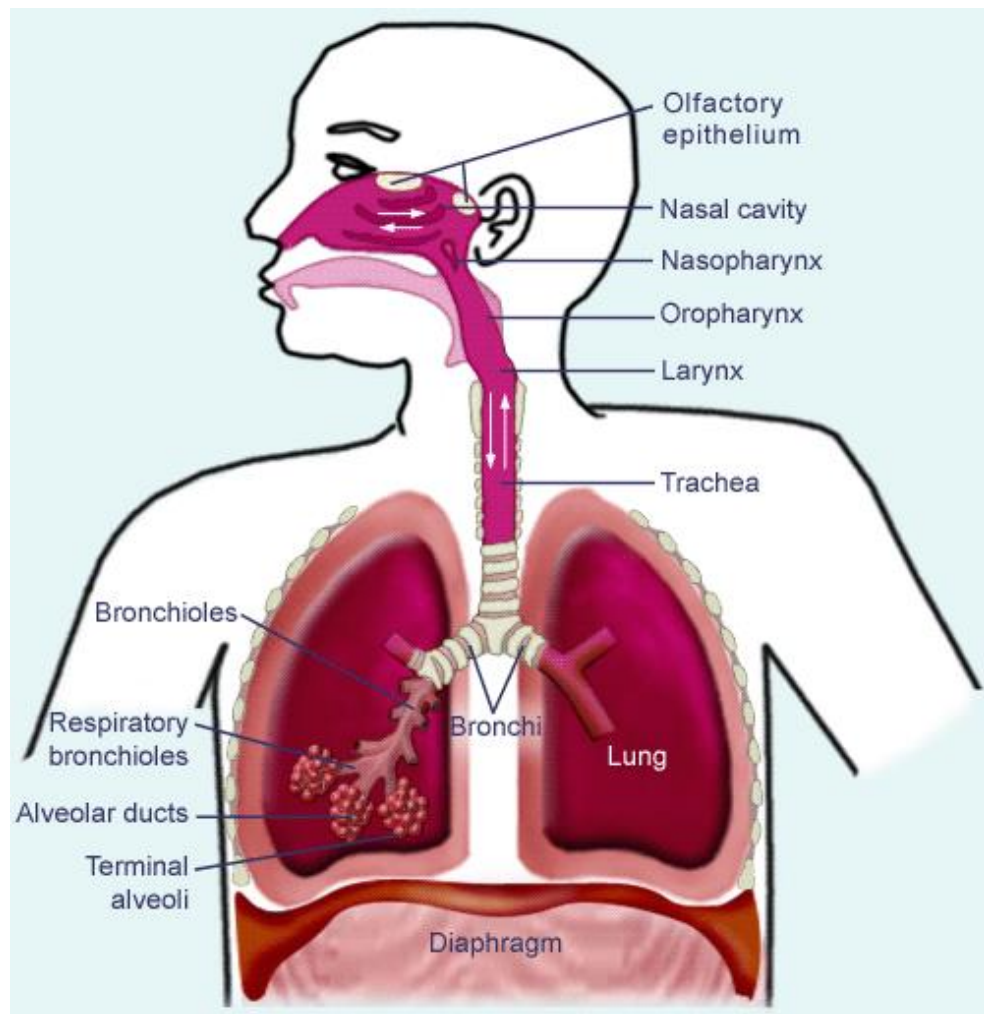


DÝCHACÍ SOUSTAVA I.

Anatomické členění

- **Horní dýchací cesty**
 - Nosní dutina
 - Vedlejší nosní dutiny
 - Nosohltan
- **Dolní dýchací cesty**
 - Hrtan
 - Průdušnice
 - Průduškový strom
 - Dýchací oddíl



ORL členění

- Horní dýchací cesty
 - Nosní dutina
 - Vedlejší nosní dutiny
 - Nosohltan
 - Hrtan – horní 1/2
- Dolní dýchací cesty
hranice: rima glottidis (plicae vocales)
 - Hrtan – dolní 1/2
 - Průdušnice
 - Průduškový strom
 - Dýchací oddíl

Chirurgické členění

- Horní dýchací cesty
 - Nosní dutina
 - Vedlejší nosní dutiny
 - Nosohltan
 - Hrtan
- Dolní dýchací cesty
hranice: apertura thoracis sup.
 - Průdušnice
 - Průduškový strom
 - Dýchací oddíl

Funkční dělení

- kondukční oddíl (oddíl vedení)
 - mimoplicní (extrapulmonální)
 - nosní dutina, vedlejší nosní dutiny, hltan, hrtan, průdušnice, hlavní průdušky
 - nitroplicní (intrapulmonální)
 - průduškový strom (průdušky a průdušinky)
- respirační oddíl (oddíl dýchání)
 - sklípkový strom

Obecná stavba stěny dýchacích cest

- **Tunica mucosa (Sliznice)**

- *Epithelium* (Výstelka)

- víceřadý cylindrický s řasinkami (tzv. epitel dýchacích cest, nesprávně *respirační* či *dýchací epitel*)
- vícevrstevný dlaždicový nerohovějící

- *Lamina basalis*

- *Lamina propria*

- žlázy (seromucinózní tuboalveolární), mízní uzlíky (*noduli lymphoidei*)

- **Tunica fibromusculocartilaginea**

- kolagenní a elastické vazivo (i jako vazy – *hrtan, průdušnice, průdušky, průdušinky*)

- hladké svaly (*průdušnice, průdušky, průdušinky*)

- kosterní svaly (*hrtan*)

- chrupavky (*hrtan, průdušnice, průdušky*)

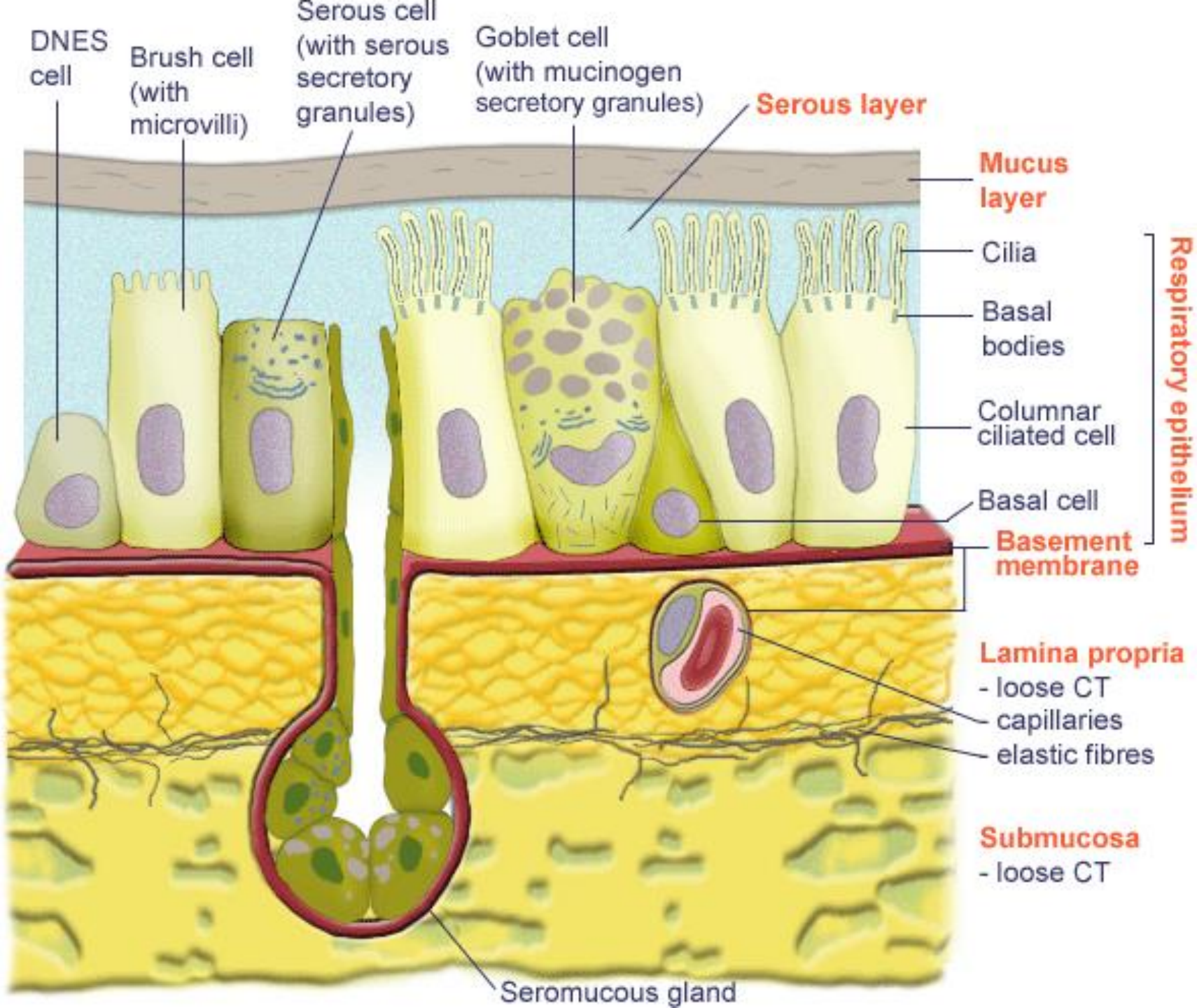
- **Tunica serosa** nebo **Tunica adventitia**

- tunica serosa (*pleura*) má vrstvy:

- *Mesothelium* (+ *lamina basalis*)
- *Lamina propria*
- *Tela subserosa*

Epitel dýchacích cest

- **víceřadý cylindrický s řasinkami**
(*epithelium pseudostratificatum columnare ciliatum*)
 - cylindrické buňky s řasinkami (*epitheliocytus ciliatus*)
 - mucinózní pohárkové buňky (*exocrinocytus caliciformis*)
 - kartáčové buňky (*epitheliocytus microvillosus*) = senzorická buňka
 - bazální buňky (*epitheliocytus basalis*)
 - malé granulované buňky (*endocrinocytus respiratorius*) = DNES
- **vícevrstevný dlaždicový epitel**
(*epithelium stratificatum squamosum*)



Žlázy dýchacích cest

- tuboalveolární (nosní dutina)
 - tuboacinózní (průdušnice)
 - seromucinózní
 - mucin – chrání, zvlhčuje
 - serózní složka – antibakteriální proteiny
 - myoepitelové buňky
-
- hlen + řasinky = mukociliární transport

Nos (*Nasus*)

Nose [Skeleton]

Anterolateral and Inferior Views

Popis: radix, dorsum,
apex, alae, nares

„*columella*“

Chrupavky:

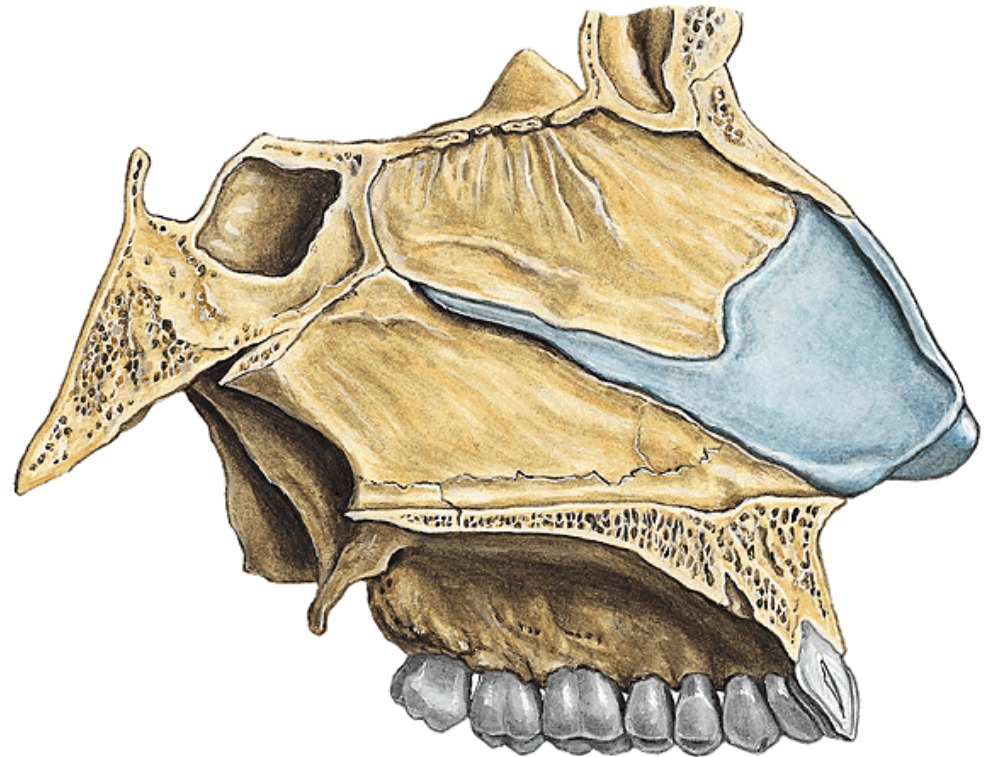
hyalinní, kolagen II

- c. septi nasi (proc. lateralis et posterior)
- c. alaris major
- cc. alares minores
- cc. nasi accessoriae
- c. vomeronasalis

Jacobsoni

Kůže: tenká, posunlivá,
četné mazové žlázy

Sval: m. nasalis (n.VII)



Nos – cévní zásobení

Tepny: arteria carotis externa →

- a. facialis → **a. lateralis nasi** – *dost krvácí* 😊
- a. maxillaris → **a. infraorbitalis**

arteria carotis interna →

- a. ophthalmica → **a. dorsalis nasi**

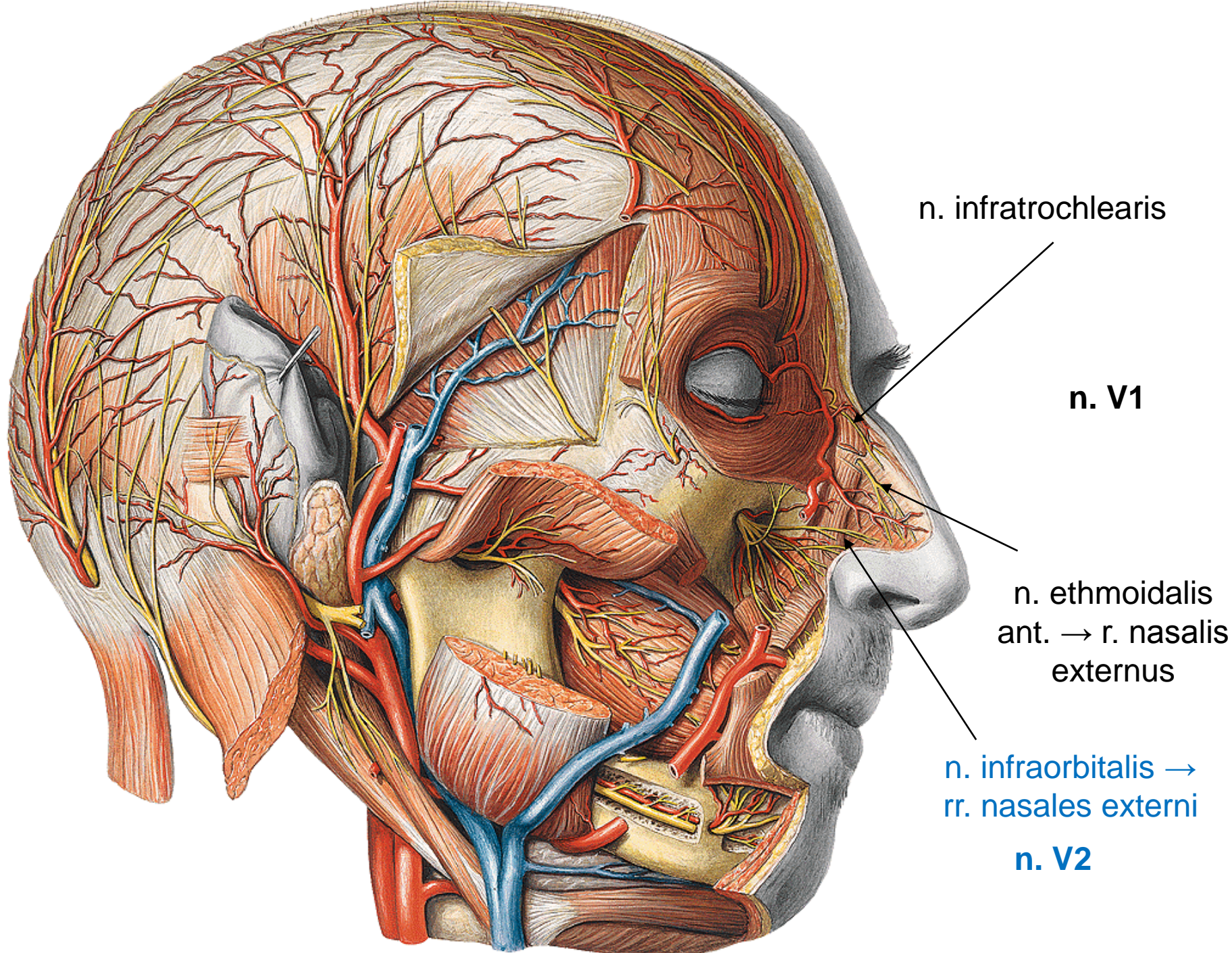
Žíly:

- **v. angularis** → v. facialis → v. jugularis interna
- v. ophthalmica sup. + inf. → lebeční splavy
- v. profunda faciei → plexus pterygoideus

nebezpečí zavlečení infekce z kůže do splavů !

Nos – *inervace*

- motorická – **n. facialis** (*m. nasalis*)
- senzitivní – **n. trigeminus**
 - n. ophthalmicus → n. nasociliaris
 - n. ethmoidalis ant. → r. nasalis externus
 - n. infratrochlearis
 - n. maxillaris → n. infraorbitalis → rr. nasales externi



n. infratrochlearis

n. V1

n. ethmoidalis
ant. → r. nasalis
externus

n. infraorbitalis →
rr. nasaes externi

n. V2

Nosní dutina (*Cavitas nasi*)

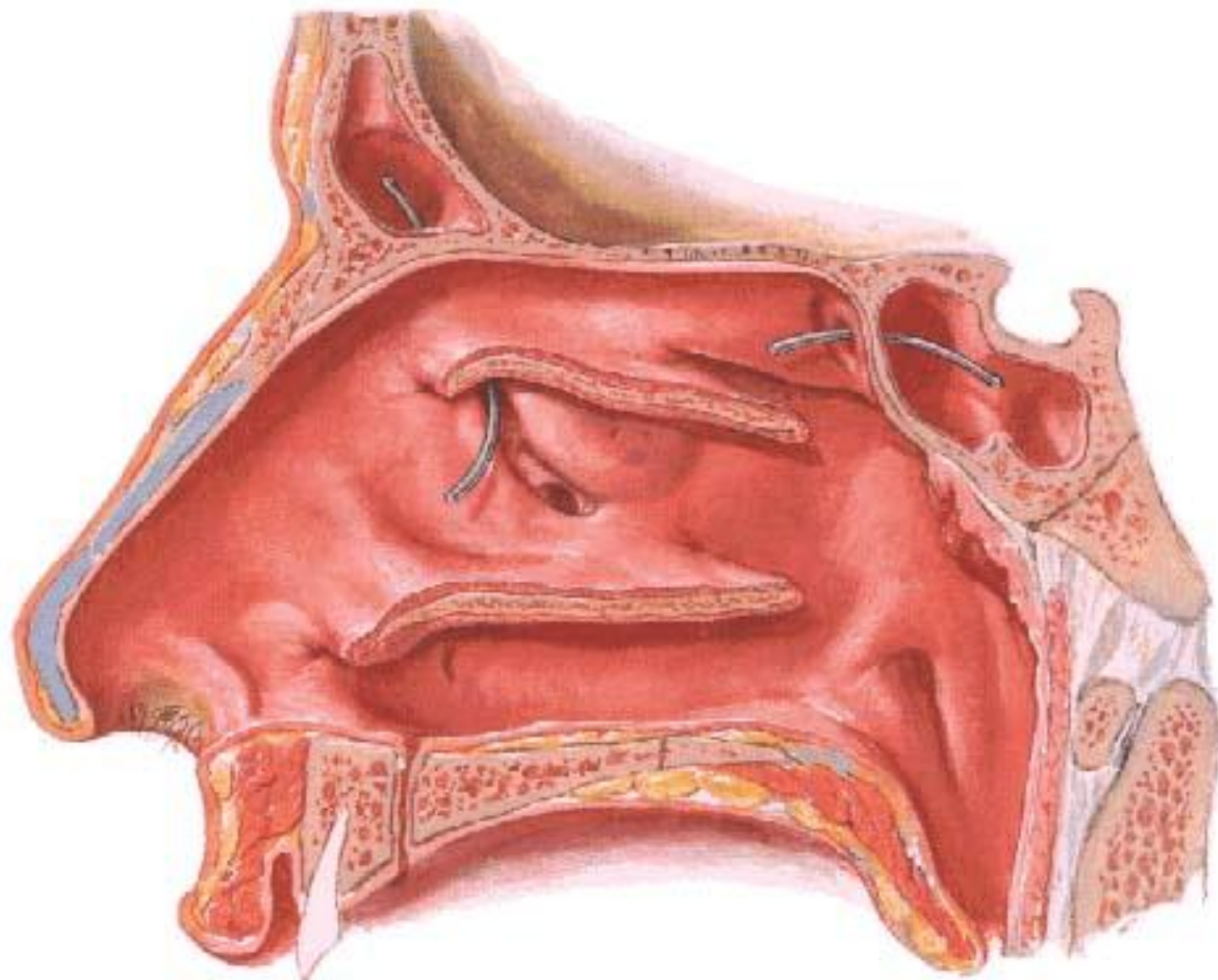
- nosní předsíň (*Vestibulum nasi*)
 - hranici tvoří limen nasi (přechod víceřadého dlaždicového rohovějícího epitelu v nerohovějící)
 - vibrissae + glandulae sudoriferae nasales (apokrinní)
 - recessus apicis nasi
- cavitas nasi propria
 - pars respiratoria (epitel dýchacích cest)
 - pars olfactoria (čichový epitel)

glandulae nasales

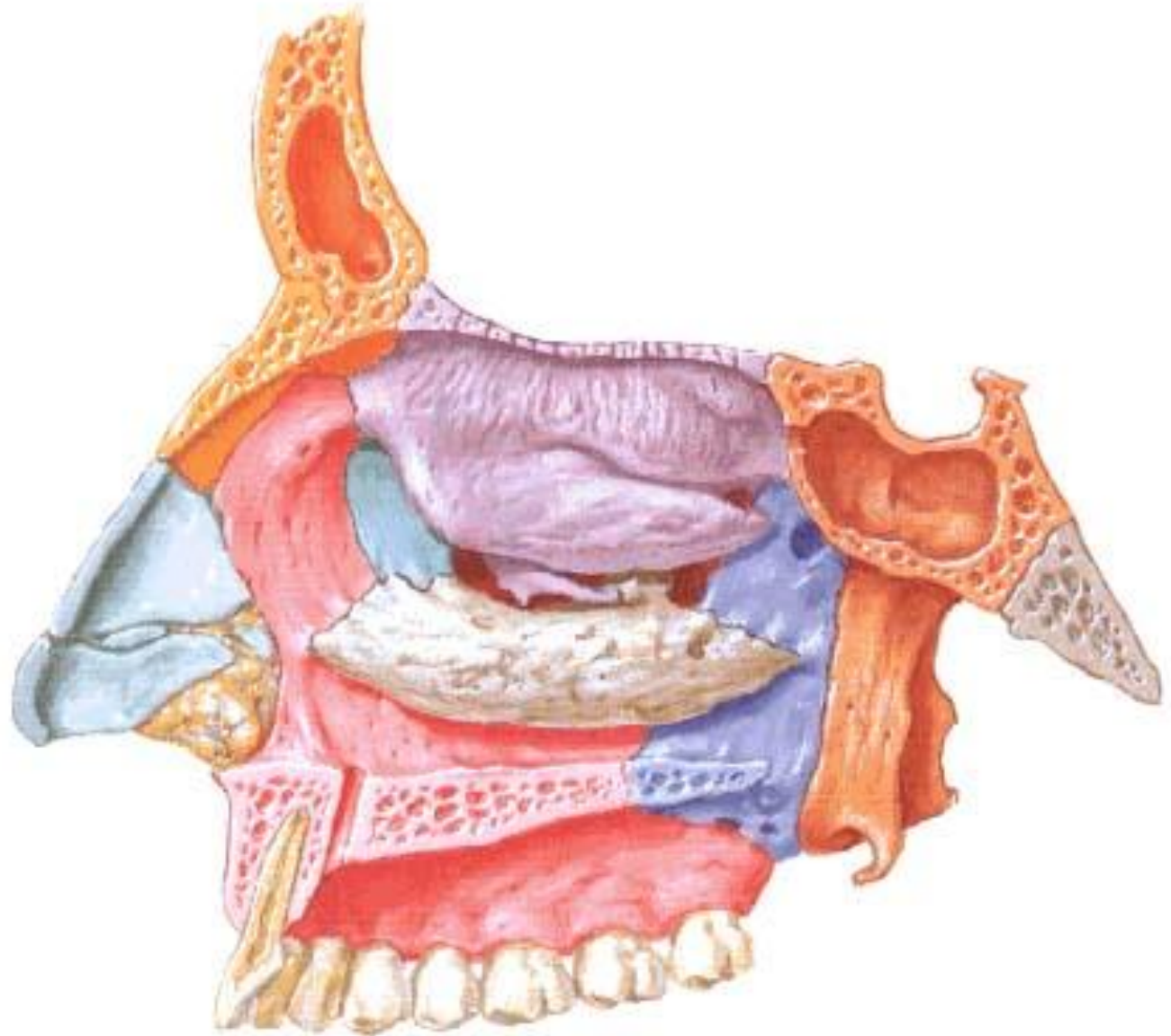
- seromucinózní, tuboalveolární

zvlhčení, ohřívání a očista vzduchu

Lateral Nasal Wall - Nasal Conchae Removed



Lateral Nasal Wall - Bony Structure



Nosní dutina

kostní ohraničení I.

- kraniálně:

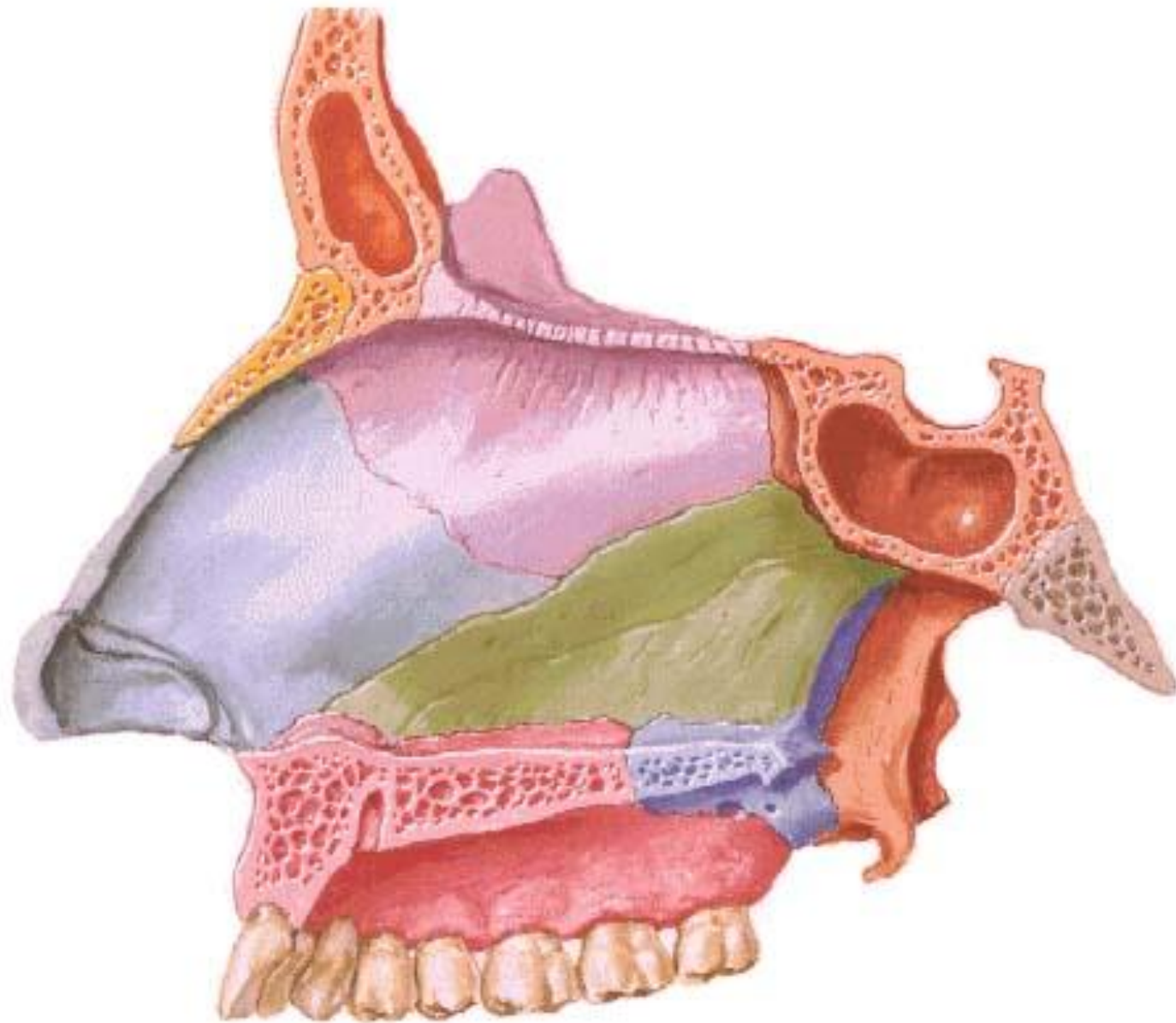
ossa nasalia (*foramen nasale*), pars nasalis o. frontalis, lamina cribrosa o. ethmoidalis (*foramina cribrosa*), corpus o. sphenoidalis

- laterálně:

processus frontalis + facies nasalis maxillae, os lacrimale, labyrinthus ethmoidalis, lamina perpendicularis o. palatini (*foramen sphenopalatinum*), lamina medialis processus pterygoidei o. sphenoidalis

Medial Nasal Wall [Septum]

Bones and Cartilages



Nosní dutina

kostní ohraničení II.

- kaudálně:

processus palatini maxillae /+os incisivum/
(*canalis incisivus*), lamina horizontalis o.
palatini

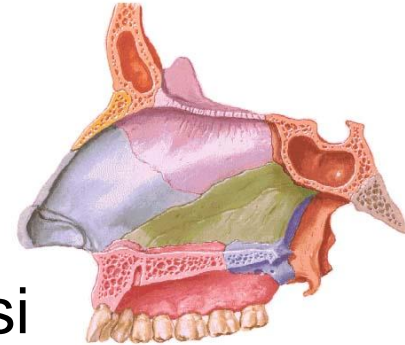
- septum - pars ossea:

lamina perpendicularis o. ethmoidalis, vomer (+
spina nasalis anterior maxillae, spina nasalis
posterior o. palatini, crista sphenoidalis)

- vstup: apertura piriformis (= nozdry)
- výstup: choanae (= zadní nozdry)

Nosní dutina – přepážka + skořepy

Medial Nasal Wall [Septum]
Bones and Cartilages



- **septum nasi**
 - pars ossea
 - pars cartilaginea
 - pars membranacea = pars mobilis septi nasi
 - pars cutanea
- deviatio septi (100 %)*
- **conchae nasales** (*anglicky též „turbinates“*)
 - **superior, media**, (suprema) – součásti os ethmoidale
 - **inferior** (samostatná kost)
 - (sphenoidalis – součást os sphenoidale)
 - *zbytky po zaniknuvších skořepách*
 - bulla ethmoidalis, agger nasi, processus uncinatus conchae nasalis mediae

Nosní dutina – průduchy

- **meatus nasi superior**

- recessus sphenothmoidalis (malá concha nasalis suprema)
- apertura sinus sphenoidalis (malá concha sphenoidalis)

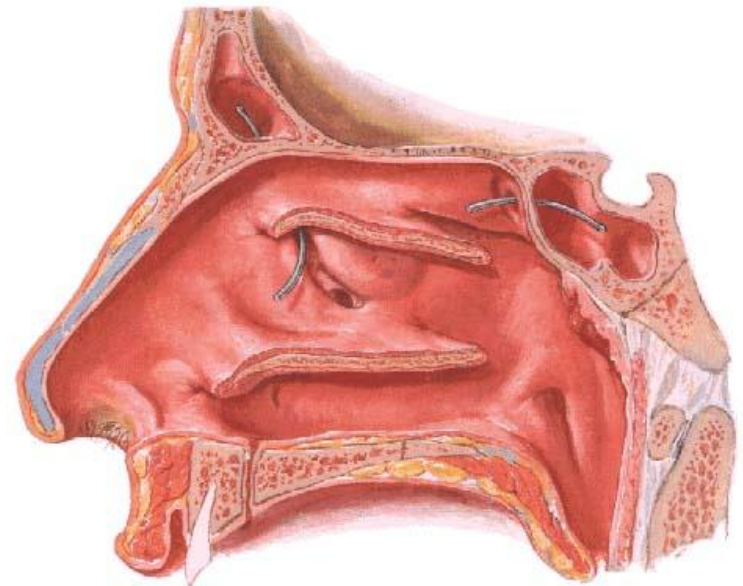
- **meatus nasi medius**

- hiatus semilunaris
- infundibulum ethmoidale
- ductus frontonasalis

- **meatus nasi inferior**

- apertura ductus nasolacrimalis

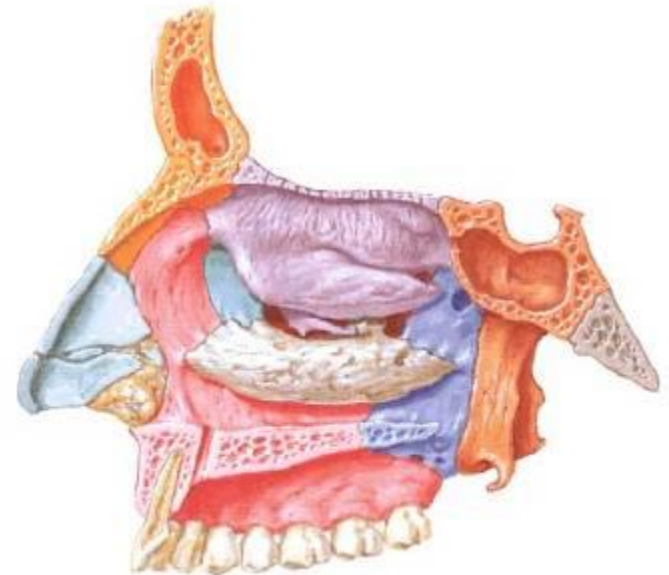
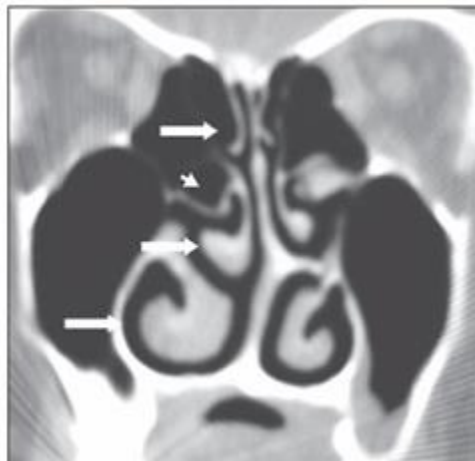
Lateral Nasal Wall - Nasal Conchae Removed



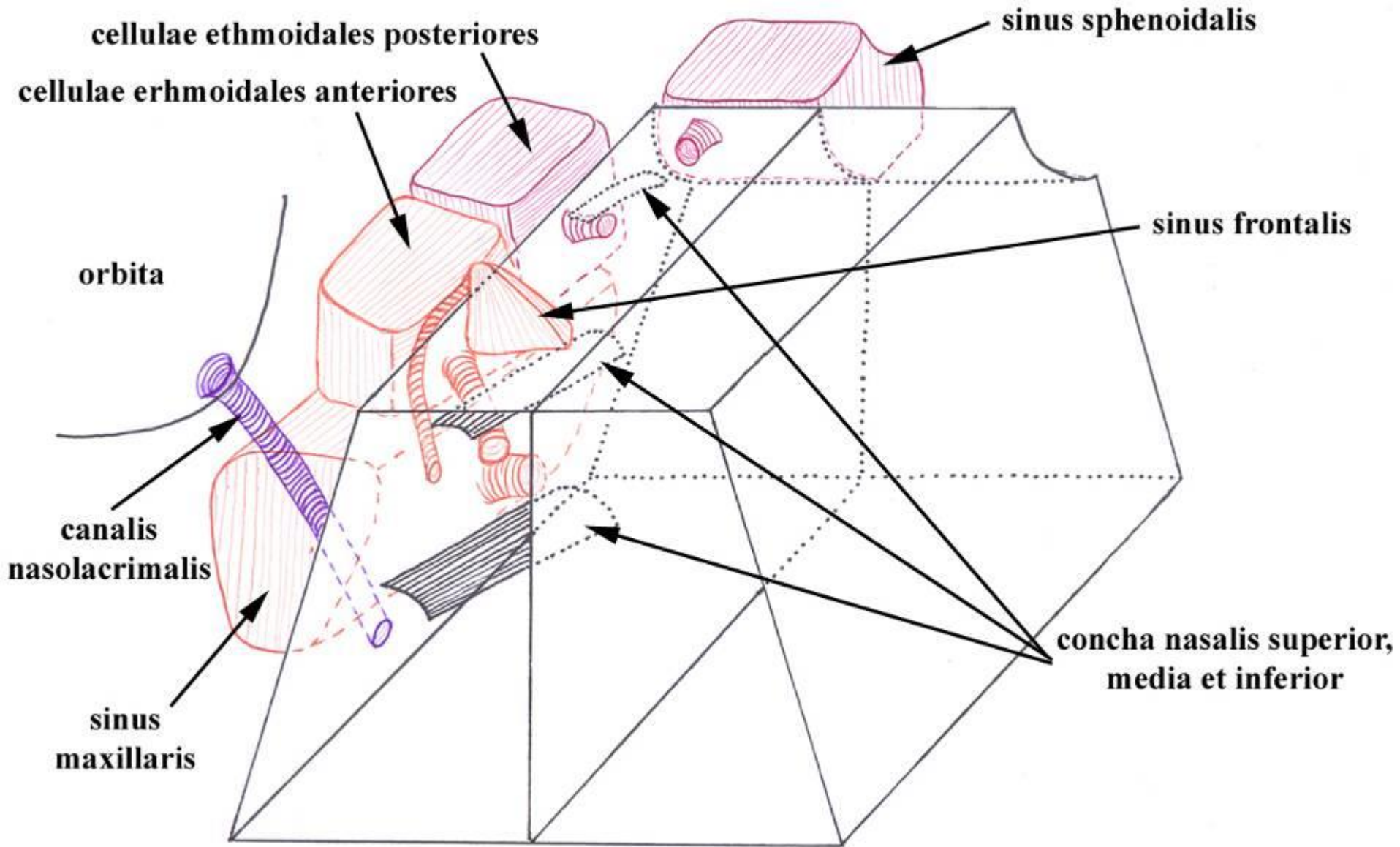
Nosní dutina – průduchy

- **meatus nasi communis**
 - společná část bez skořep při septum nasi
 - *foramen incisivum*
- **meatus nasopharyngeus**
- společná část za skořepami
- *foramen sphenopalatinum*

Lateral Nasal Wall - Bony Structure



CAVITAS NASI + SINUS PARANASALES



Nosní dutina – *tepenné zásobení*

arteria carotis interna

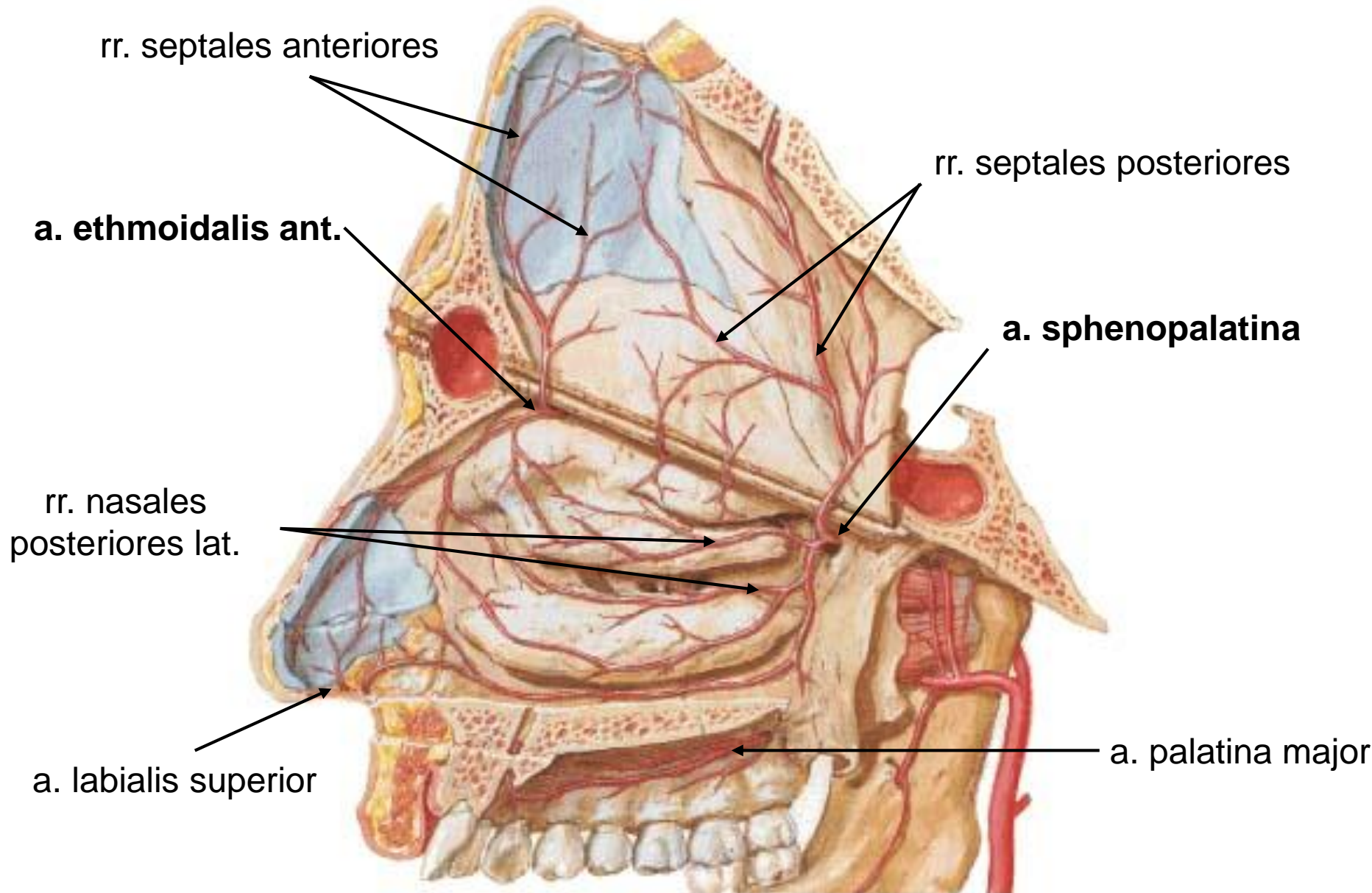
- a. ophthalmica → **a. ethmoidalis ant.** + post.

arteria carotis externa

- a. maxillaris → **a. sphenopalatina** → rr. nasales posteriores lat. + rr. septales posteriores
- a. maxillaris → a. palatina descendens → a. palatina major → větev *přes canalis incisivus*
- a. facialis → a. labialis superior /*vestibulum*/

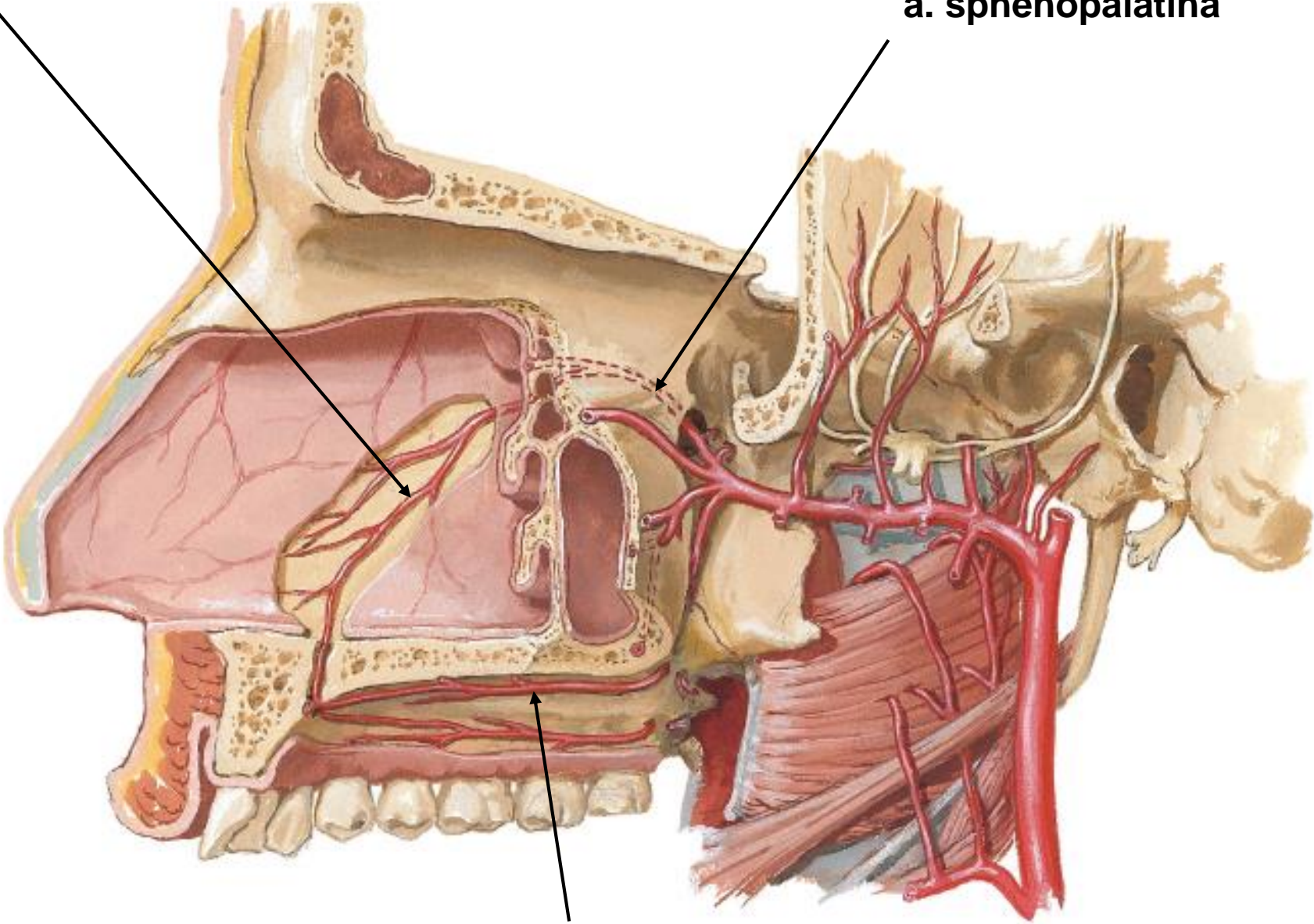
Arteries of Nasal Cavity

Schematic Hinge



rr. septales posteriores

a. sphenopalatina



a. palatina major

Nosní dutina – žilní odtok

plexus cavernosi concharum:

→ v. sphenopalatina → ***plexus pterygoideus***

→ v. maxillaris → v. retromandibularis

→ v. profunda faciei → v. facialis

→ vv. ethmoidales → vv. ophthalmicae

→ skrz *lamina cribrosa* → vv. cerebri

→ v. emissaria foraminis caeci (1 %) → vv.
cerebri

Nosní dutina – *klinické poznámky*

- locus (minoris resistentiae) *Kiesselbachi*
 - na **chrupavčité části přepážky ve výši dolní skořepy** (= přední dolní část přepážky)
 - vlasečnicová pleteň z povodí 5 tepen: a. labialis sup., a. ethmoidalis ant. + post., a. sphenopalatina, a. palatina major
 - *přední tamponáda*
- plexus Woodruffi
 - žilní pleteň v zadní části meatus nasi inferior
 - *zadní tamponáda*
- řešení neztišitelné epistaxe
 - *kauterizace* a. sphenopalatina, *embolizace* a. sphenopalatina
- plexus cavernosi concharum

WOODRUFF

Anterior ethmoidal a.

Posterior ethmoidal a.

Posterior nasal a.

Sphenopalatine foramen
Maxillary a.

KIESSELBACH

na septum nasi !

Descending palatine a.

Pharyngeal br.

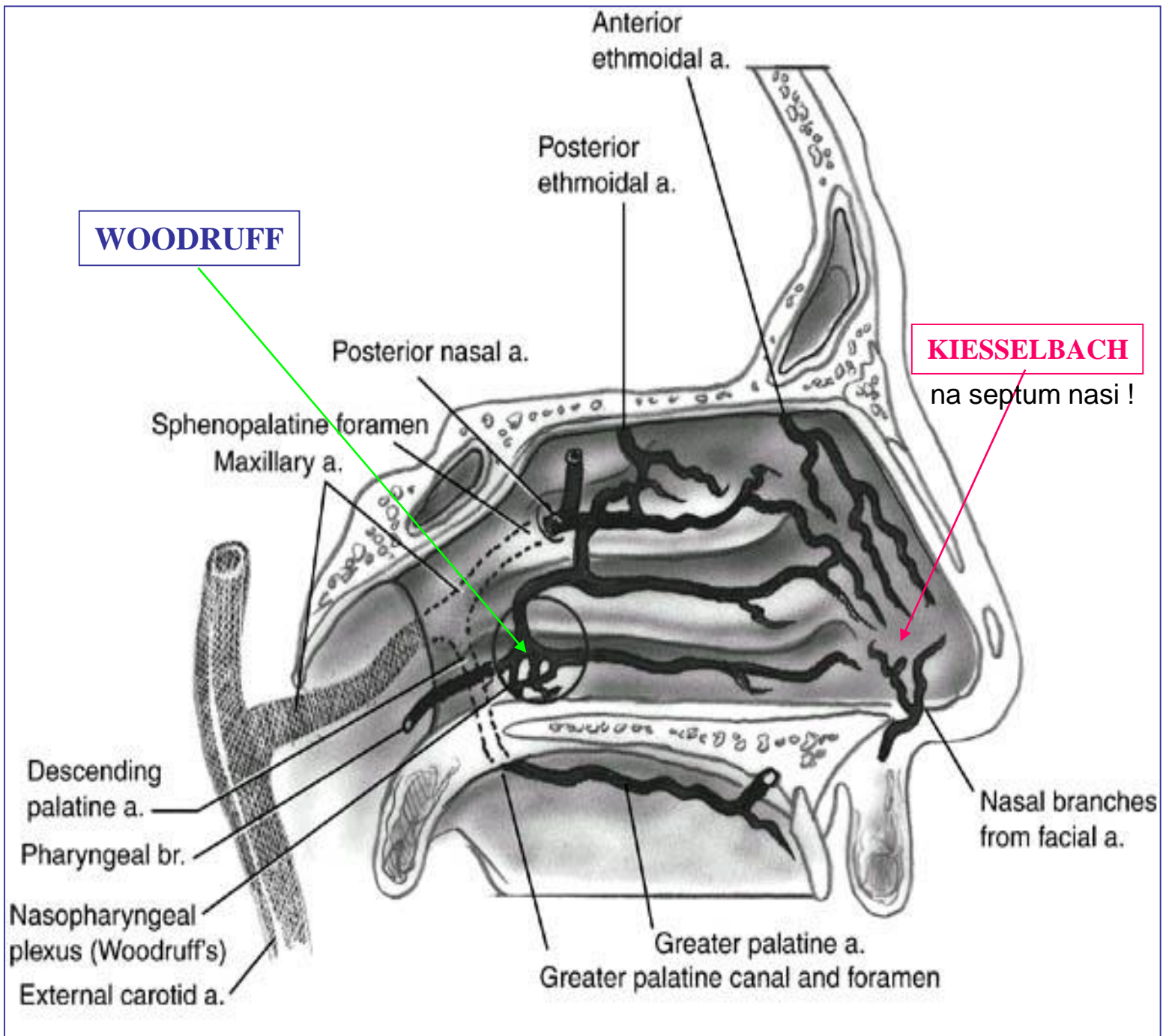
Nasopharyngeal plexus (Woodruff's)

External carotid a.

Nasal branches from facial a.

Greater palatine a.

Greater palatine canal and foramen



Nosní dutina – *mízní odtok*

- nn.ll. **submandibulares** (přední část)
- nn.ll. retropharyngei + cervicales profundi (zadní část + vedlejší dutiny)
- nn.ll. parotidei (zadní část dna)
- spojky skrz *lamina cribrosa* s mízními cévami subarachnoidového prostoru

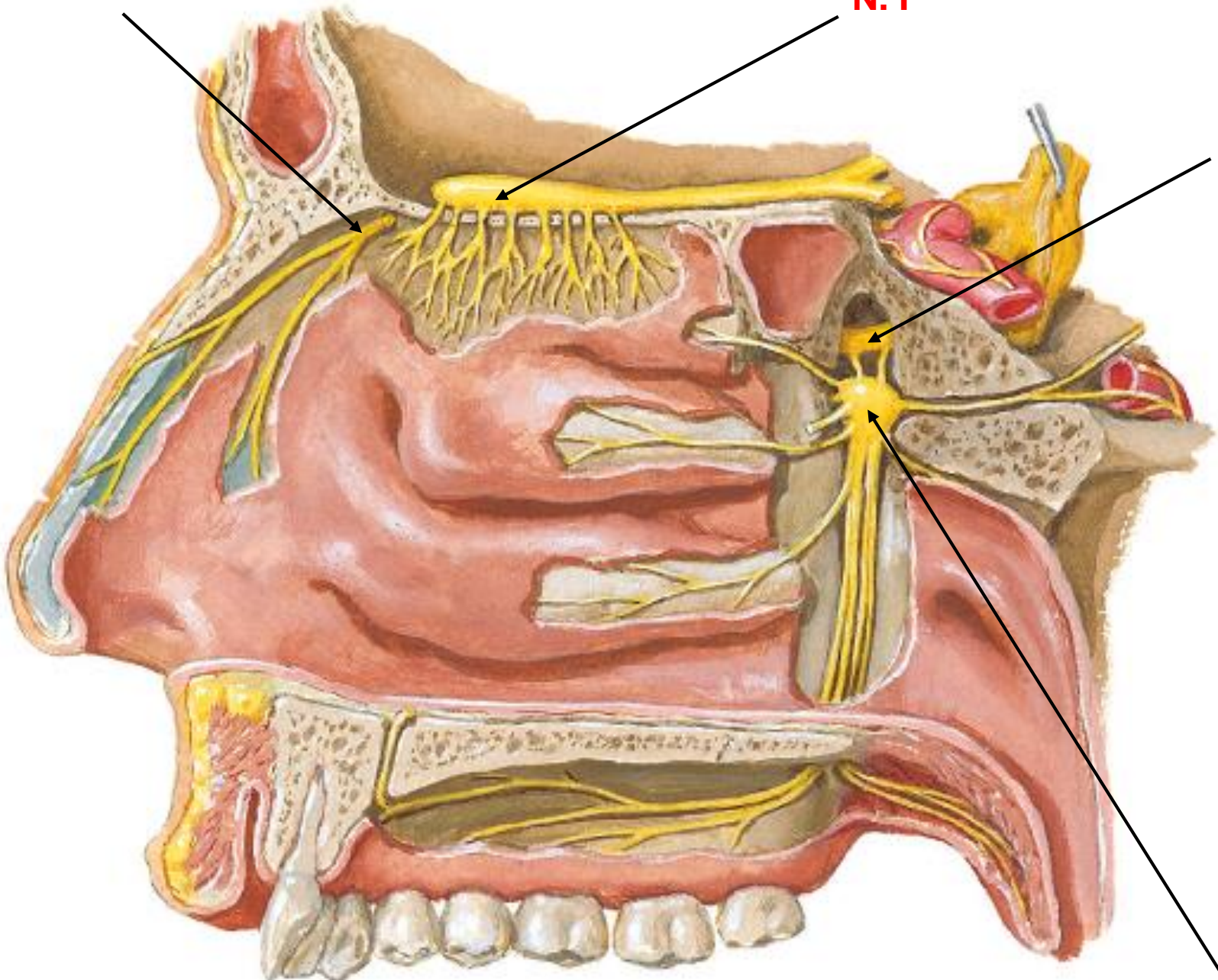
Nosní dutina – *inervace*

- senzorická: **n. olfactorius**
 - axony čichových buněk v regio olfactoria se spojují ve fila olfactoria → skrz lamina cribrosa → bulbus olfactorius čichového mozku
- senzitivní:
 - **n. trigeminus**
 - n. ophthalmicus → n. nasociliaris → **n. ethmoidalis ant.** → rr. nasales interni lat. + med. (*strop + horní třetina*)
 - n. maxillaris → **rr. nasales posteriores sup.** lat. + med.
 - n. palatinus major → **rr. nasales post. inf.**
 - **n. infraorbitalis** (*vestibulum*)
- autonomní:
 - větve z **ganglion pterygopalatinum**

n. ethmoidalis ant. (z N. V1)

N. I

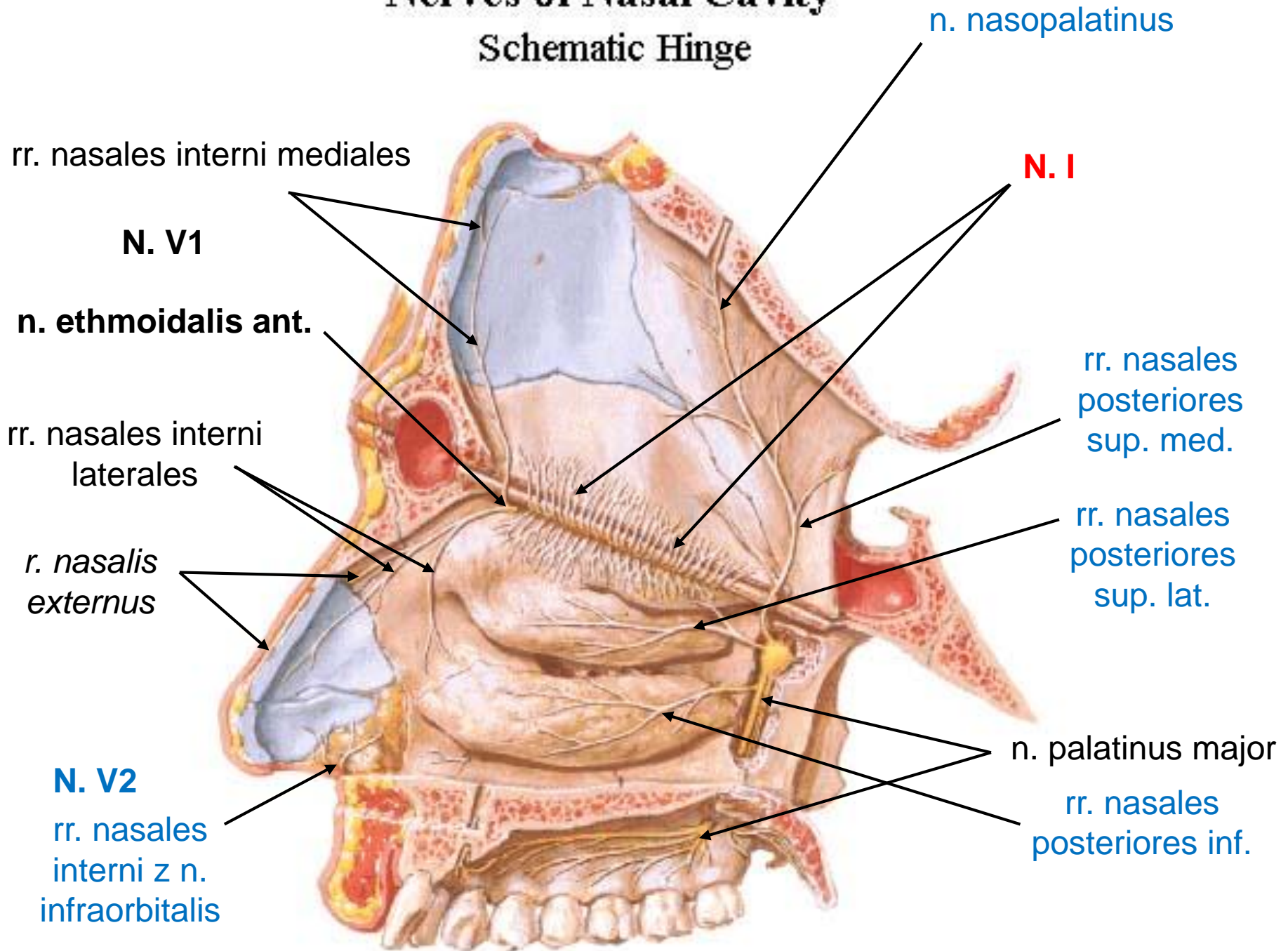
N. V2



ggl. pterygopalatinum

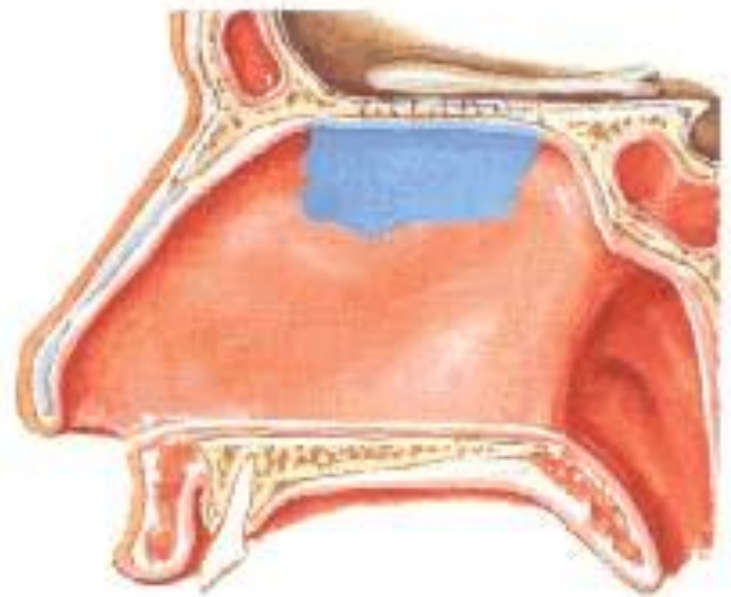
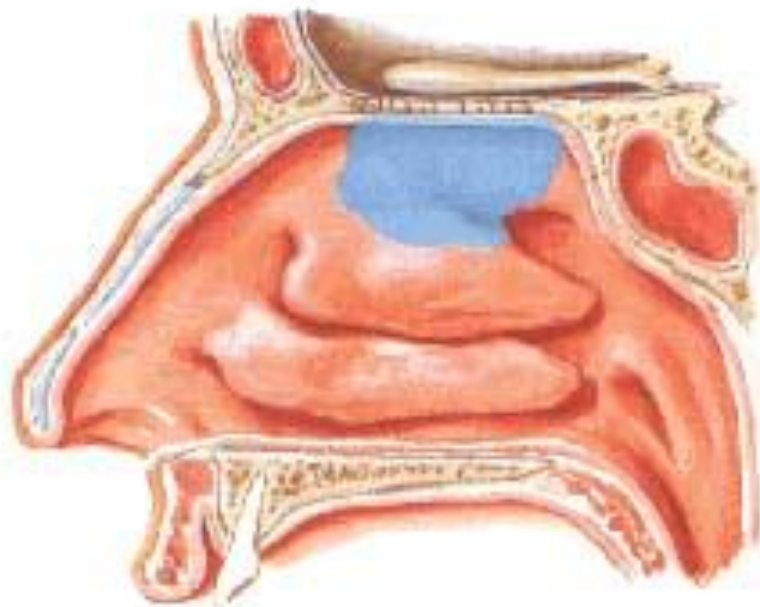
Nerves of Nasal Cavity

Schematic Hinge

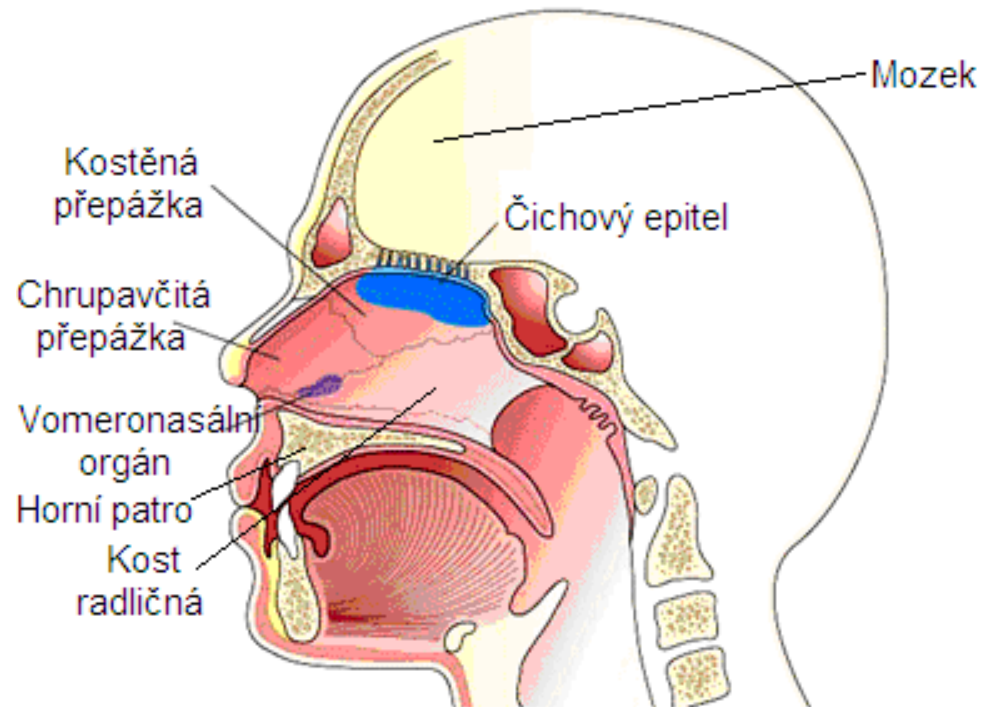
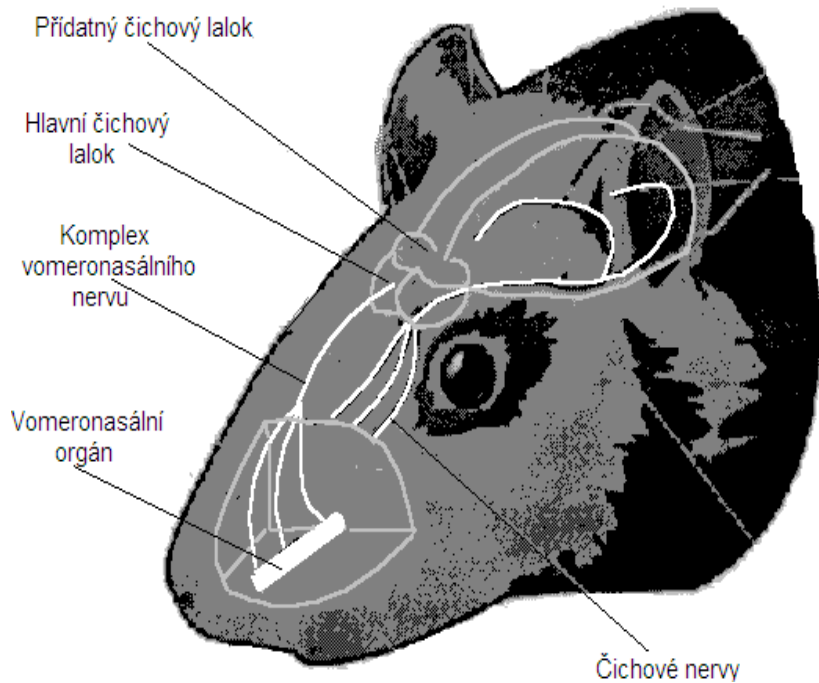


Nerves of Nasal Cavity

Distribution of Olfactory Mucosa



Organum vomeronasale *Jacobsoni*



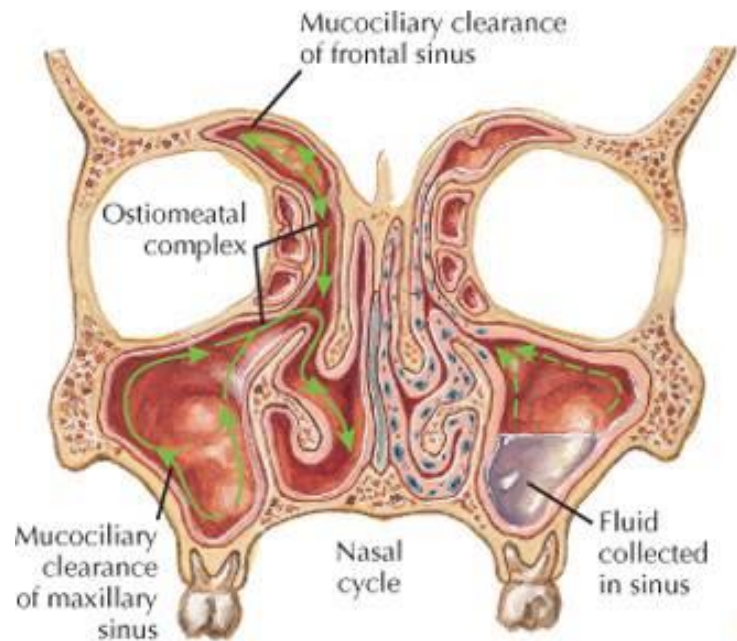
Organum vomeronasale *Jacobsoni*

- rudimentární orgán – feromony
- plazi (hlavní ústrojí čichu), hlodavci
- koně a kočky (souvislost s rozmnožováním)
- podněty z ústní dutiny přes *canalis incisivus* do nosní dutiny
- chemoreceptory
- uvnitř *cartilago vomeronasalis* na *septum nasi*
- n. vomeronasalis → bulbus olfactorius (n.I) → hypothalamus + corpus amygdaloideum mozku

Nosní dutina – *slizniční vrstva*

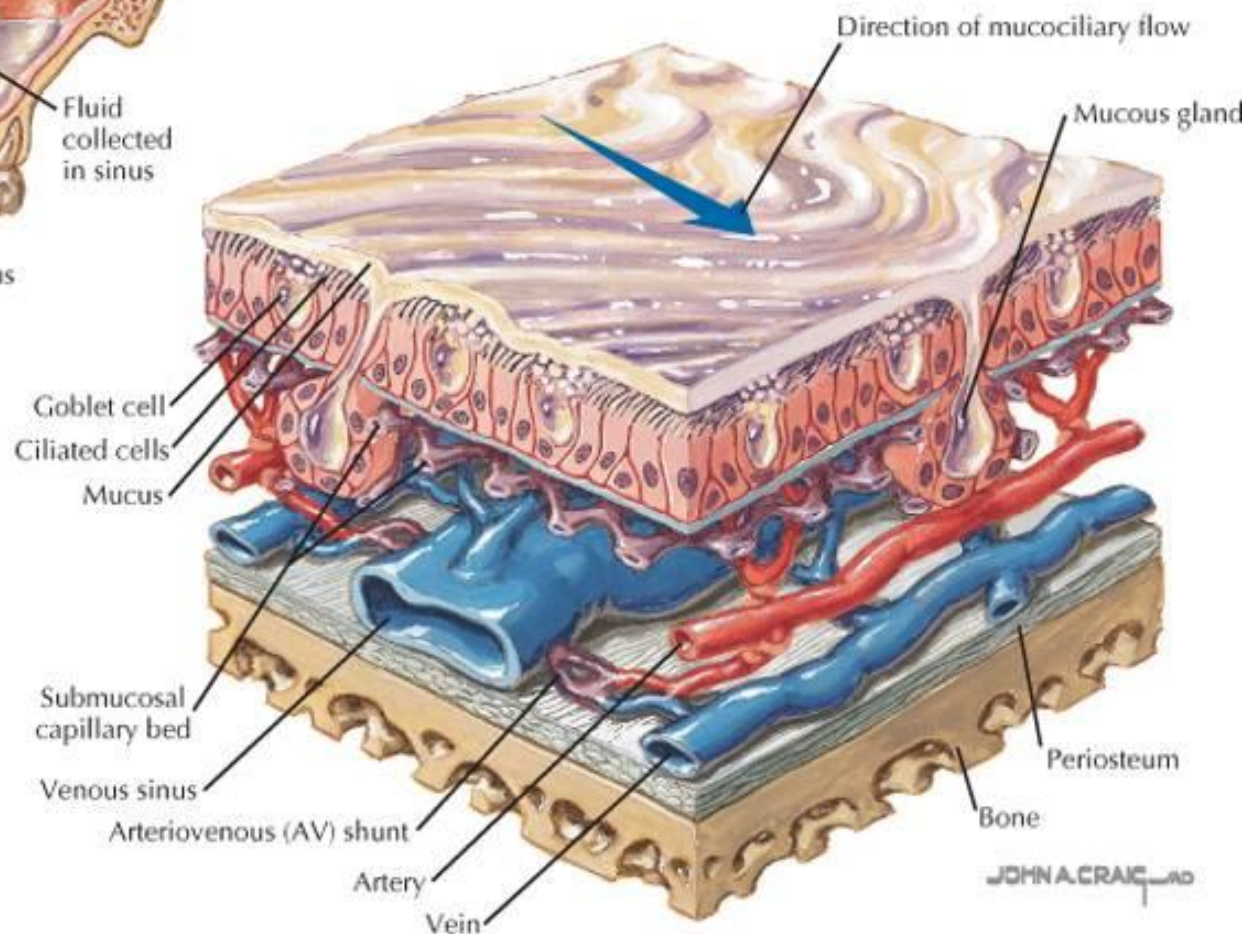
- epitel dýchacích cest
- přechod vícevrstevného dlaždicového rohovějícího epitelu
- čichový epitel
 - strop, přepážka a boční stěna do úrovně horní nosní skořepy (5 cm²)
 - víceřadý cylindrický epitel

▼ Frontal section of the nasal cavity and sinuses.



Cilia drain sinuses by propelling mucus (mucociliary clearance) toward small opening into the nasal cavity

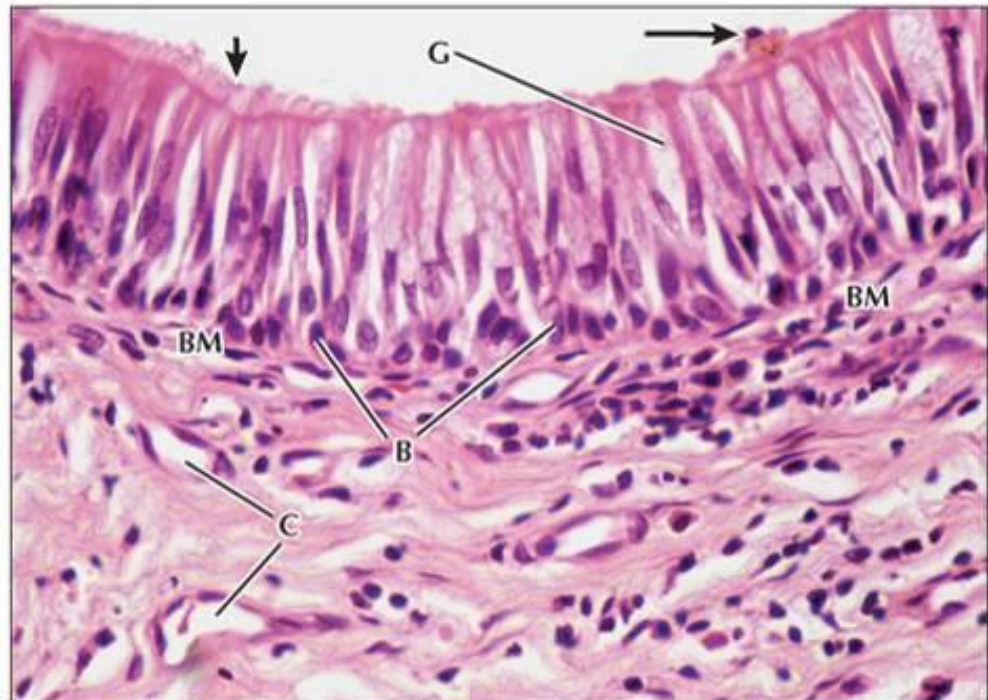
▼ Schematic of the nasal or sinus wall.





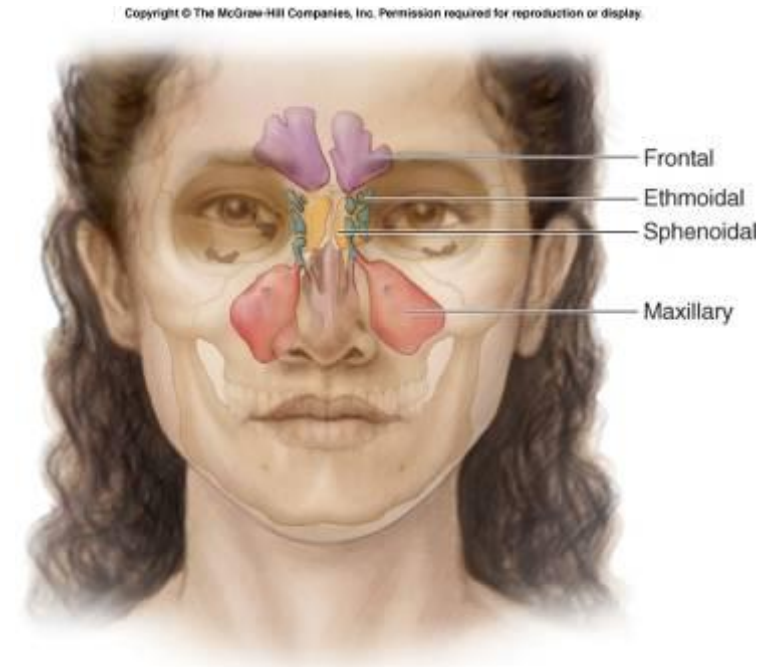
◀ **Low-magnification light micrograph (LM) of a nasal concha.** Respiratory epithelium covers the concha externally and is in direct contact with the nasal cavity lumen (*). Its central core of loose connective tissue contains several thin-walled venous sinuses (V) and bony trabeculae (B). A small gland in the lamina propria is drained by a duct that opens onto the surface (arrow). 100×. H&E.

▶ **LM of respiratory mucosa lining the nasal cavity.** The tall pseudostratified epithelium consists of basal cells (B), goblet cells (G), and columnar cells bearing apical cilia (short arrow). Note the particulate matter (long arrow) on the ciliated surface. A thin, imperceptible basement membrane (BM) separates the epithelium from underlying lamina propria, which is highly cellular and richly vascularized. This lamina contains a network of capillaries (C). 300×. H&E.



Vedlejší nosní dutiny paranazální dutiny (*Sinus paranasales*)

- Sinus maxillaris (antrum *Highmori*) (25 cm³)
- Sinus frontalis (18 cm³)
- Sinus sphenoidalis (6 cm³)
- Cellulae ethmoidales
 - anteriores (+ mediae)
 - posteriores



Sinuses

Side view

Front view

Frontal sinus

Ethmoidal sinus

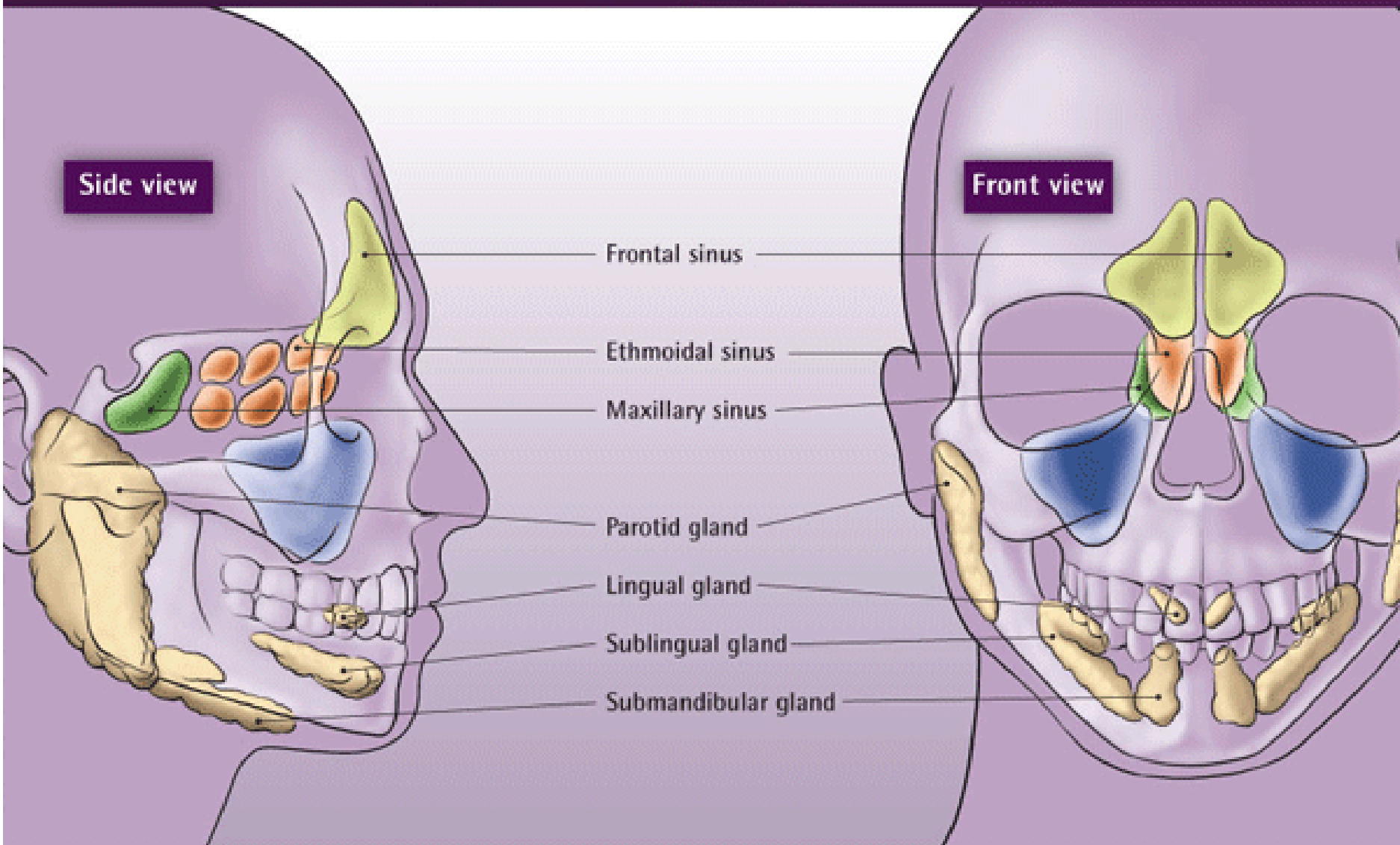
Maxillary sinus

Parotid gland

Lingual gland

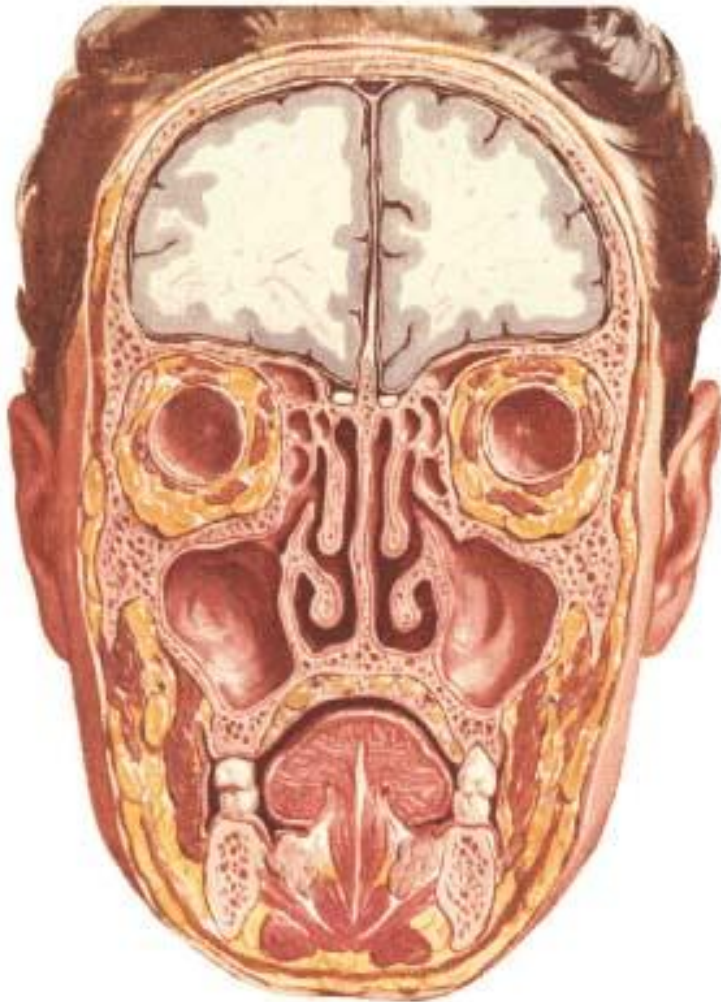
Sublingual gland

Submandibular gland



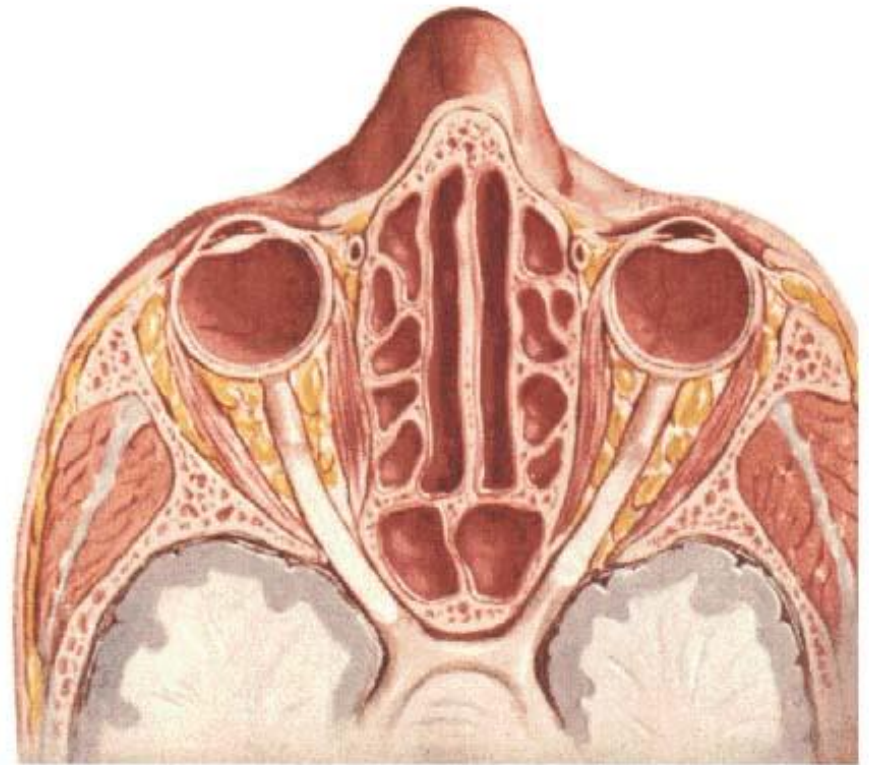
Paranasal Sinuses

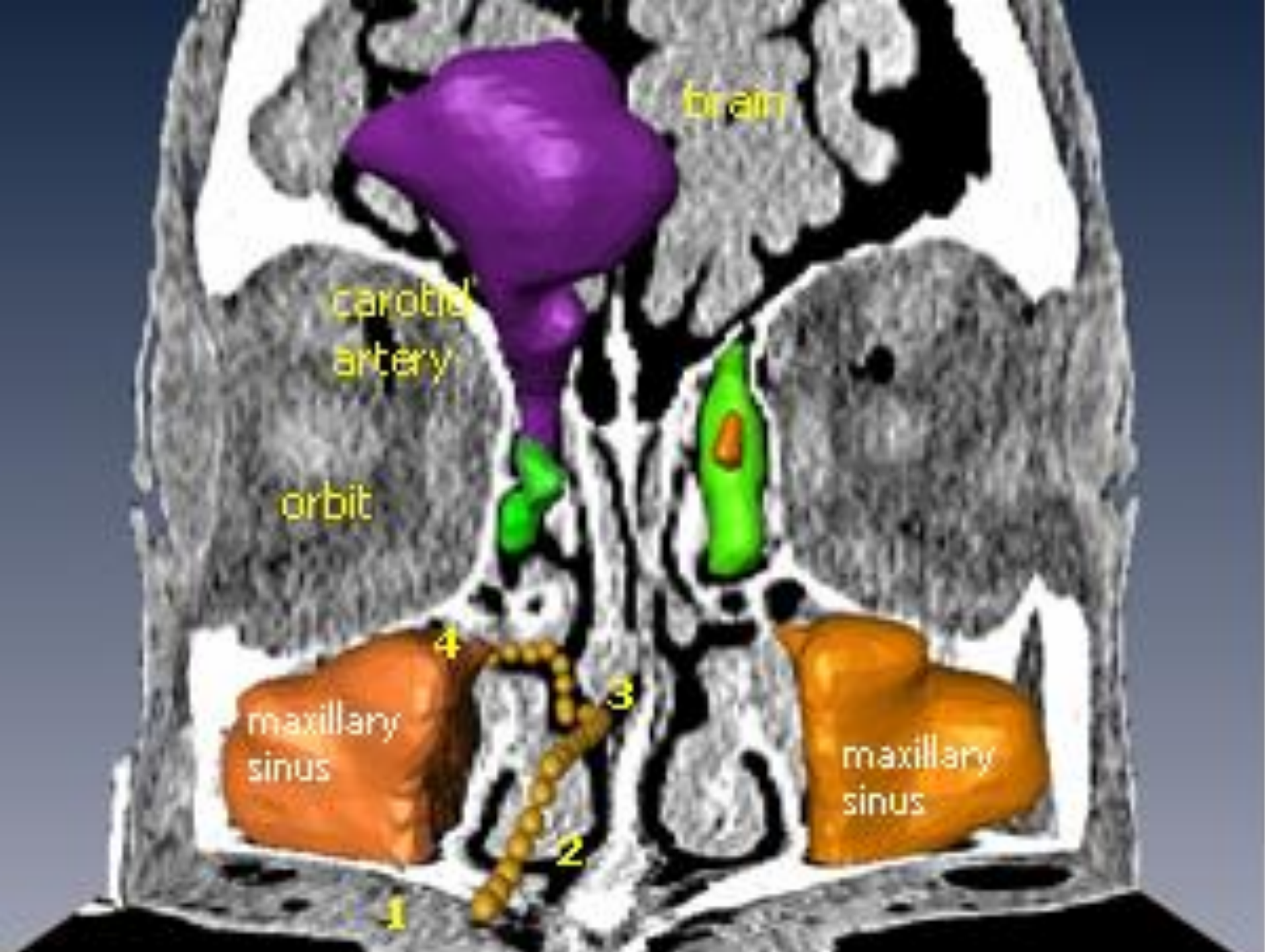
Coronal Section



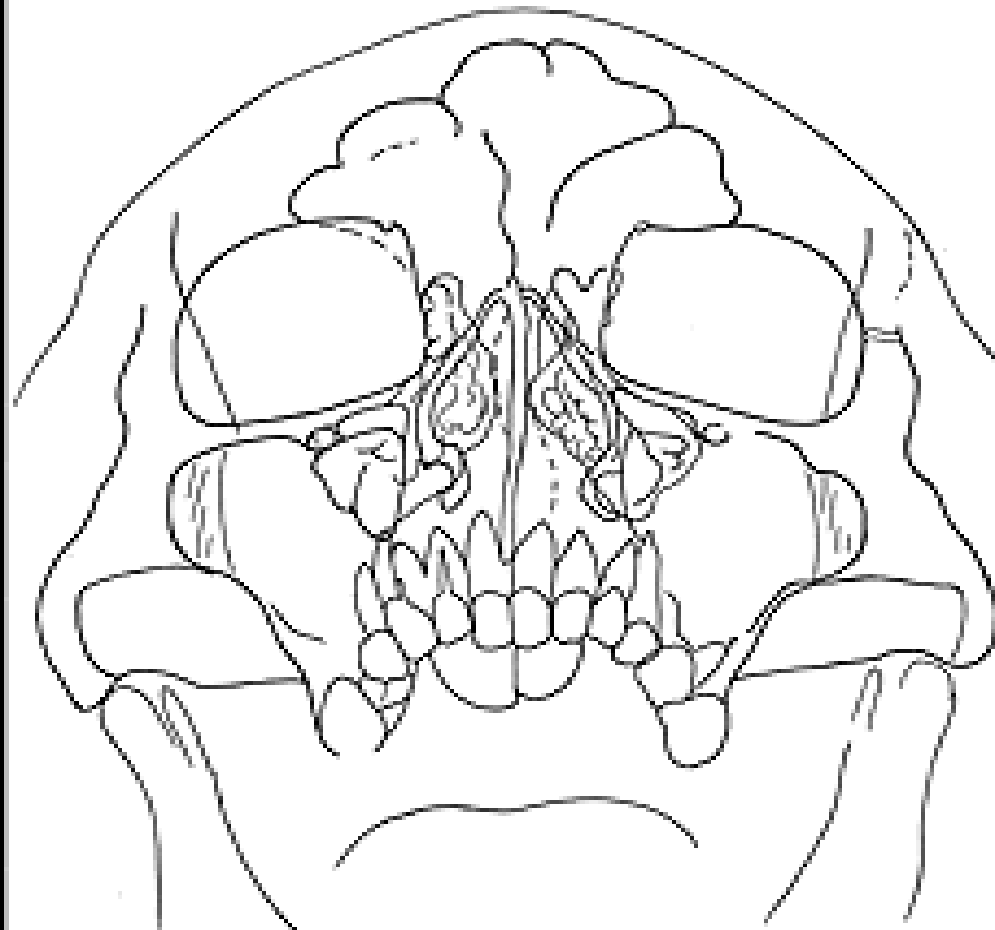
Paranasal Sinuses

Horizontal Section





RTG VDN



VDN – vývoj

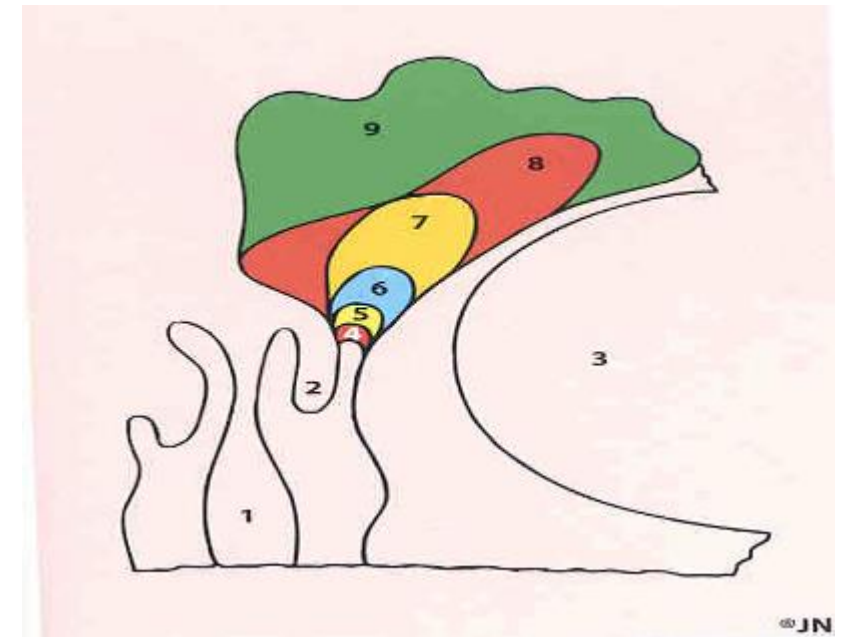
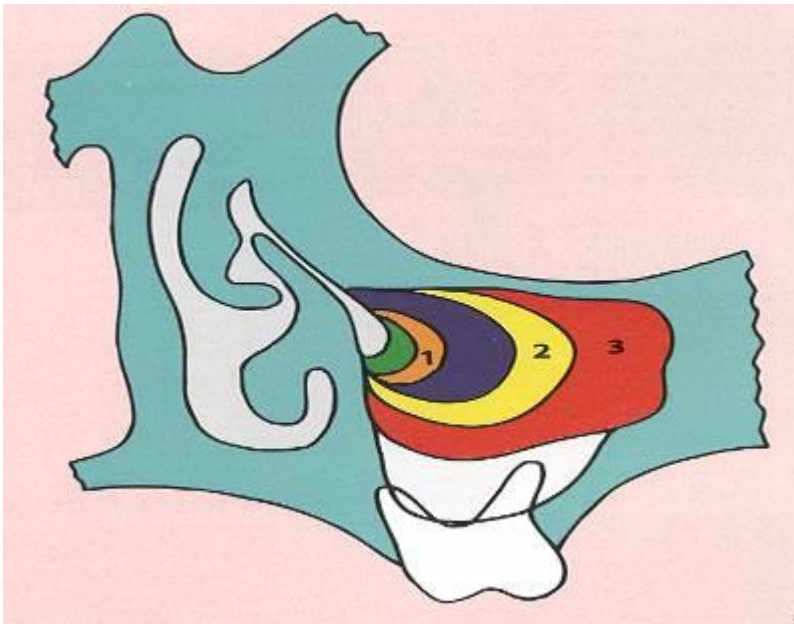
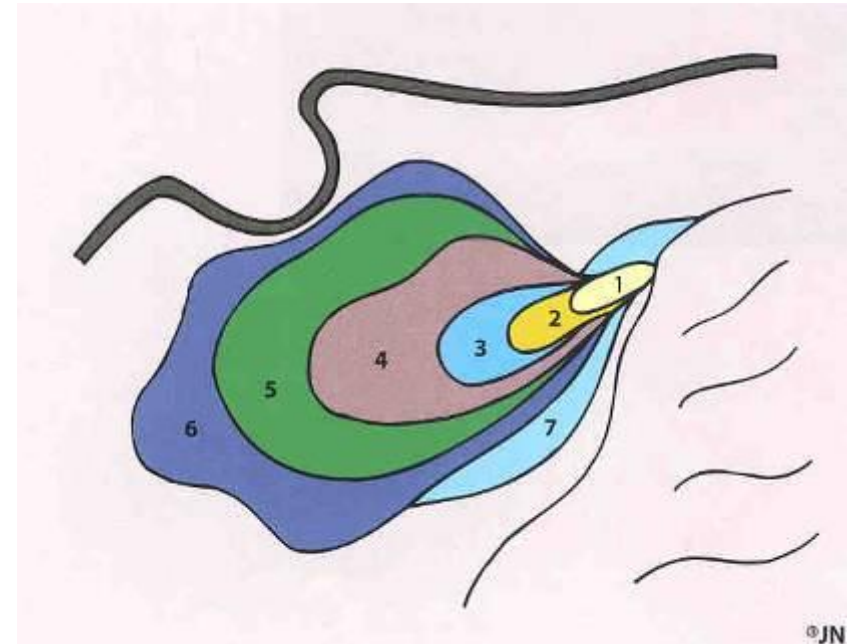
Maxilloturbinale
→ concha n. inf.

Ethmoturbinale
→ concha n. media
→ concha n. superior
→ concha n. suprema
→ agger nasi
→ processus uncinatus



VDN – vývoj

- základy vytvořeny ve 4. měsíci
- *cellulae ethmoidales* a *sinus maxillaris* založeny při porodu
- hotové po pubertě



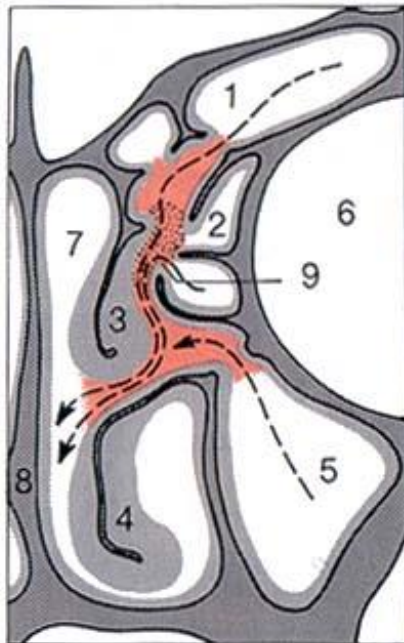
VDN – vývoj

- sinus maxillaris – 2 období růstu
 - při porodu (vyplněn tekutinou)
 - 0-3 roky (vodorovně dozadu)
 - 6-12 let (dolů k zubům)
- sinus frontalis
 - zač. po 2 roce, zejména v 6-7 letech
 - do 9. roku (popř. až do pozdní puberty)
- cellulae ethmoidales
 - při porodu (vyplněny tekutinou)
 - postupný růst do 12. roku
- sinus sphenoidalis
 - do pozdní puberty

Vedlejší nosní dutiny

- OMJ = ostiomeatální jednotka – otvory SM+SF+CEA
- epitel dýchacích cest
- ohřev a zvlhčení vzduchu, rezonance při tvorbě hlasu

OST IOMEATAL UNIT



- 1 - sinus frontalis
 - 2 - cellulae ethmoidales
 - 3 - concha nasalis media
 - 4 - concha nasalis inferior
 - 5 - sinus maxillaris
 - 6 - orbita
 - 7 - cavitas nasi
 - 8 - septum nasi
 - 9 - infundibulum frontoethmoidale
- /black dotted area/

Vedlejší nosní dutiny

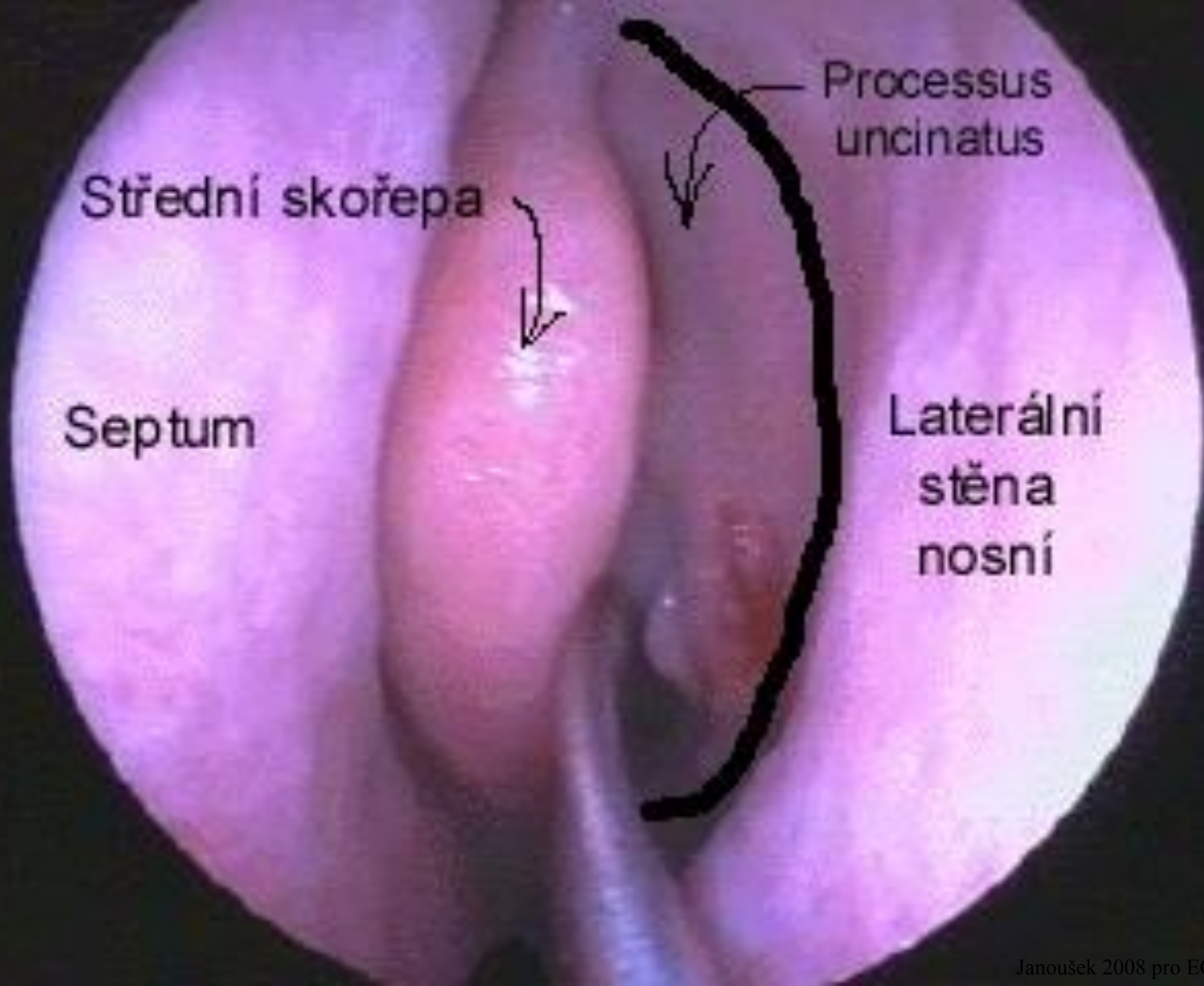
cévní zásobení odpovídá nosní dutině + následující:

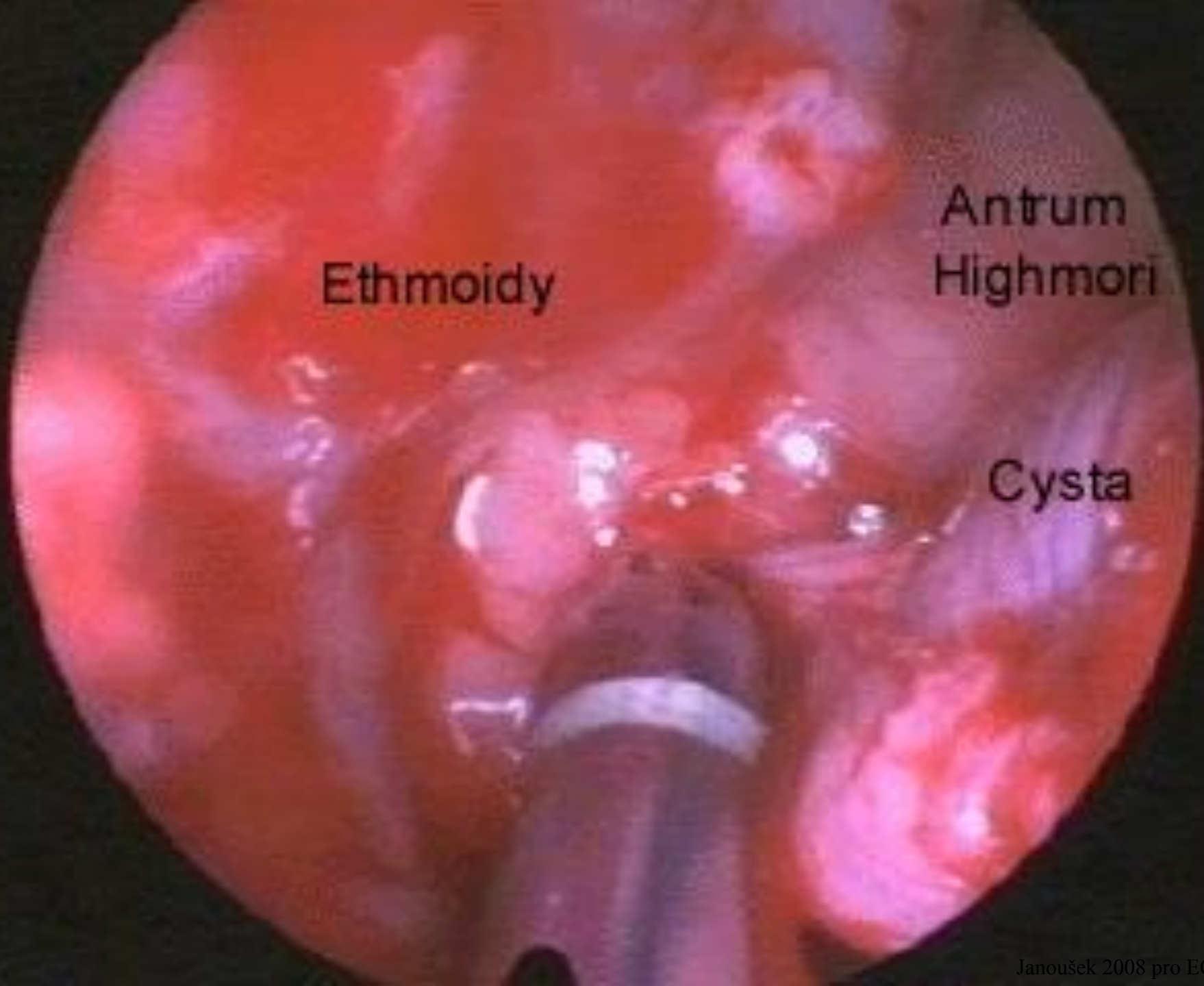
- a. infraorbitalis, aa. alveolates superiores anteriores et posteriores *pro sinus maxillaris*
- r. pharyngeus a. maxillaris *pro sinus sphenoidalis*

nervové zásobení odpovídá nosní dutině

Nosní dutina + VDN – *klinické poznámky*

- epistaxis (krvácení z nosu) – locus *Kiesselbachi*, plexus *Woodruffi*, a. sphenopalatina
- liquorrhea (mozkomíšní mok z nosu) – zlomeniny basis cranii
- sinusitis
 - punkce přes nosní dutinu (pro sinus maxillaris v úrovni dolního průduchu – dolní antrotomie)
 - odsávání
 - FESS = funkční endonazální chirurgie
- operační přístup k podvěsku přes sinus sphenoidalis
- sinus maxillaris – zuby
- cellulae ethmoidales – očné
- vyšetření: rhinoskopie (přední, zadní), diaphanoskopie, rtg, CT





Ethmoidy

Antrum
Highmori

Cysta

*20.07.1980
09.04.2008
07:51:34
602 Sn 13

H

HOMOLKA
Sensation 16
HFS

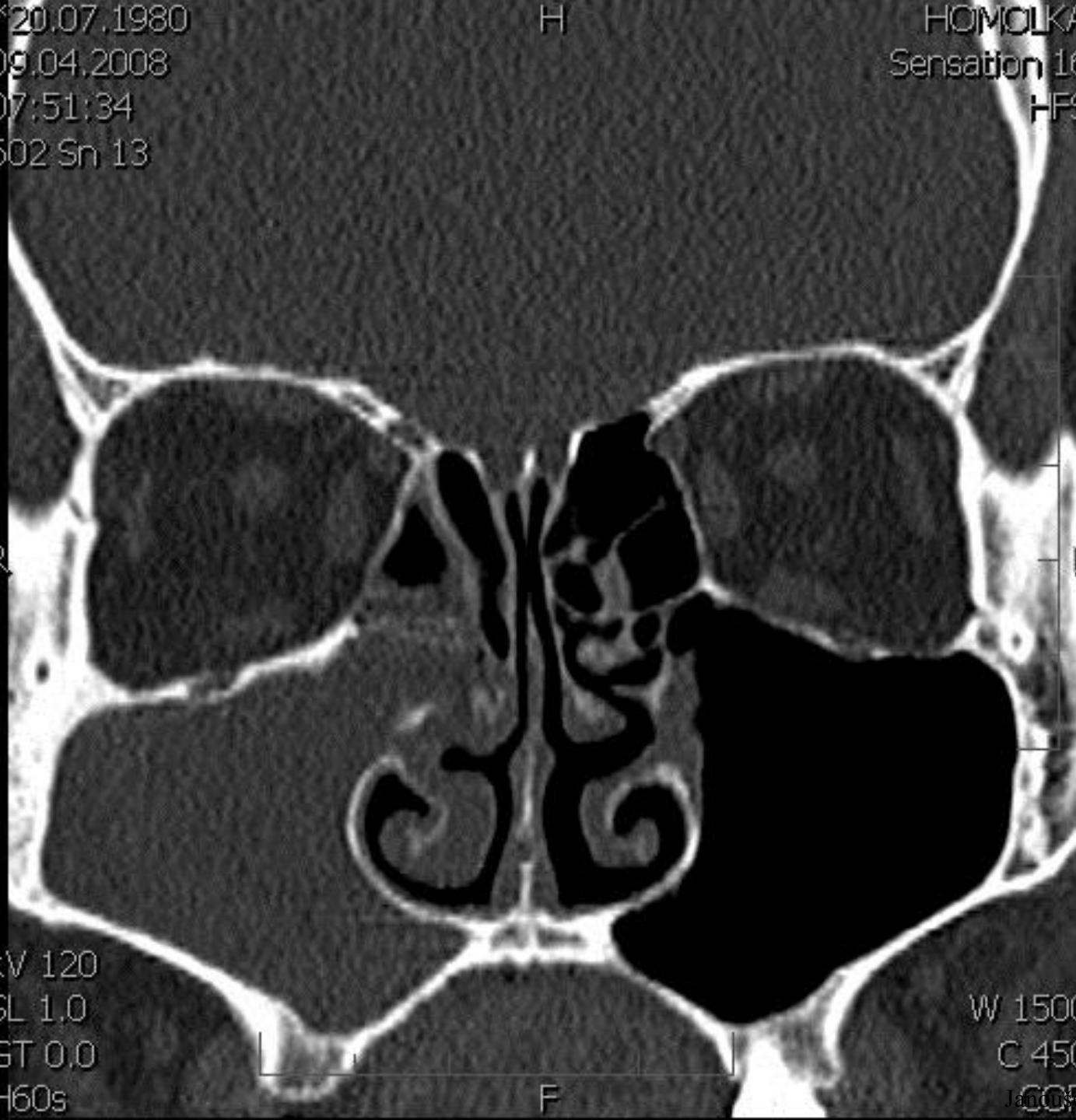
R

kV 120
SL 1.0
GT 0.0
H60s

F

W 1500
C 450

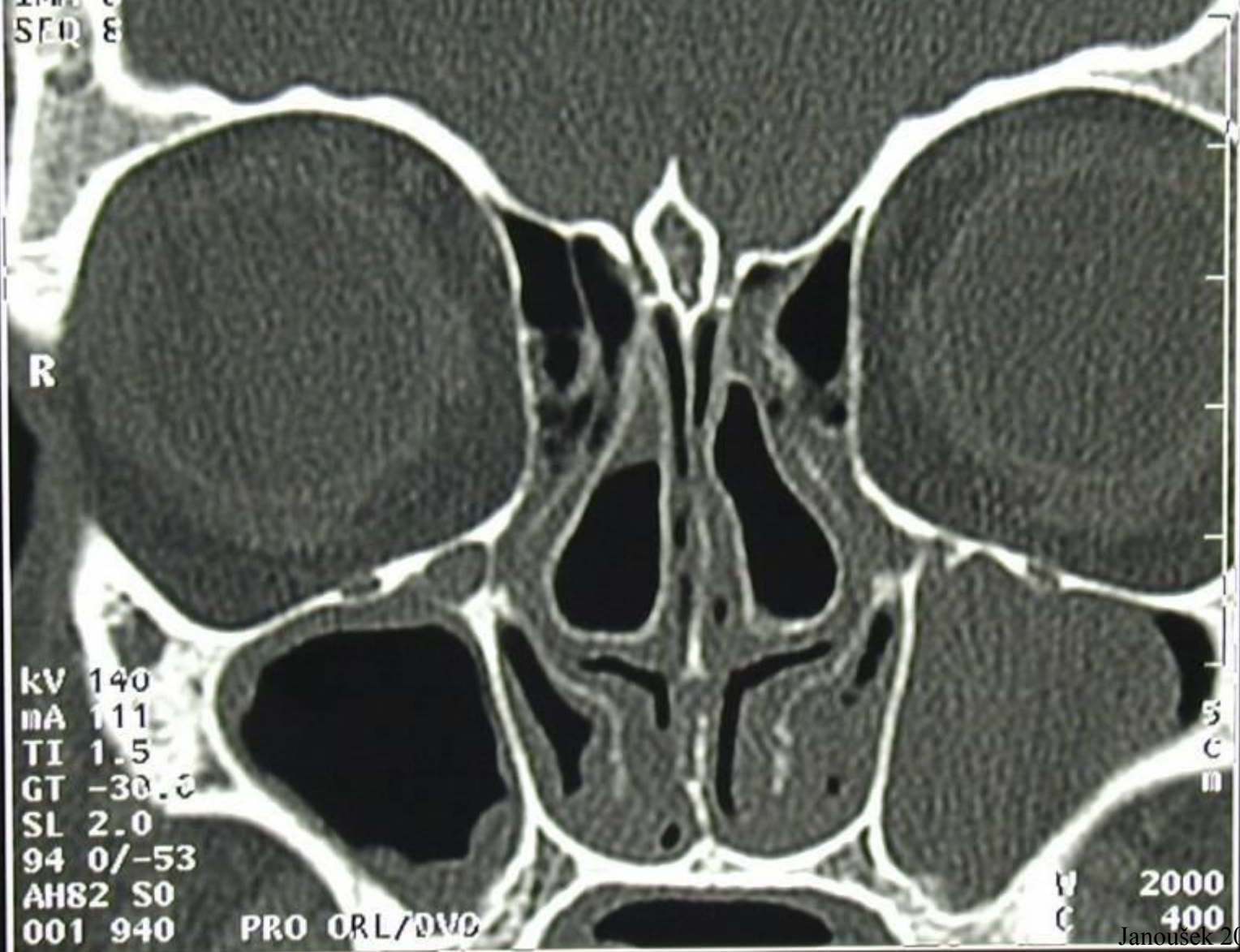
Jan 08 2008 pro ECAE



2198/2000
23-AUG-1972
18-MAY-2000
16:33:49.76
TP -557.0
IMA 8
SEQ 8

P

SOMATOM PLUS 4
VB40C
H-PR-CA



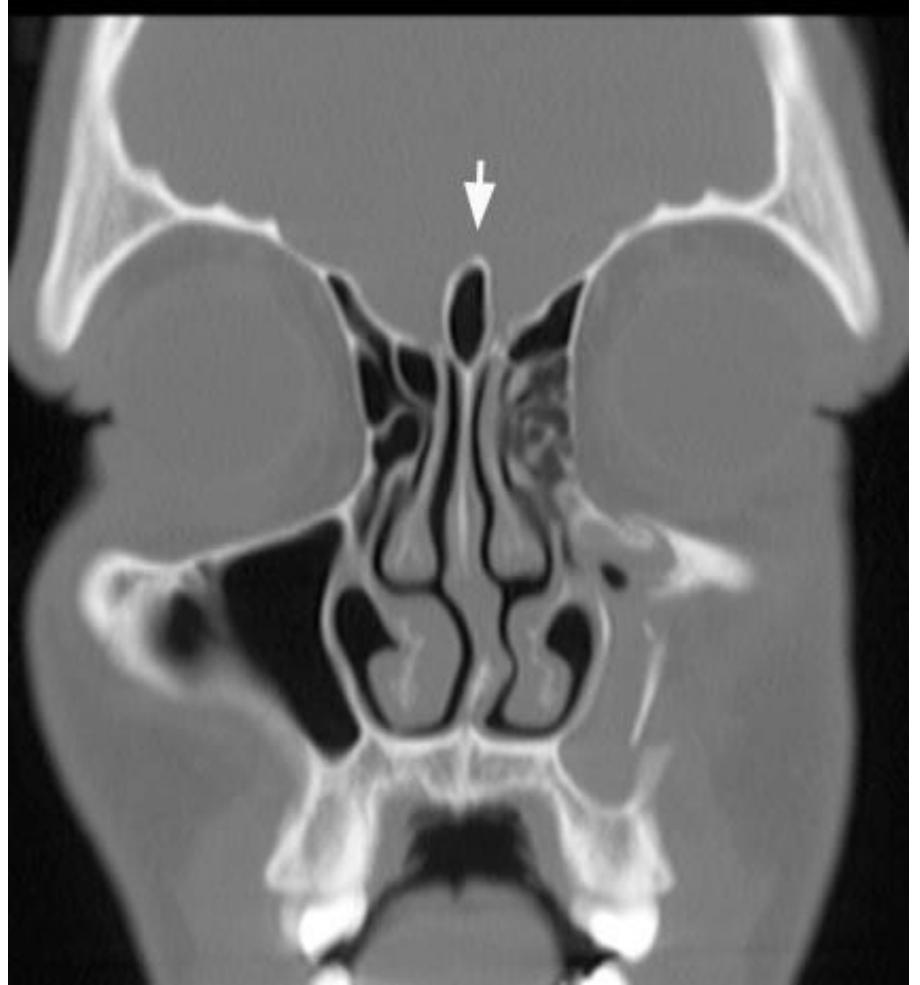
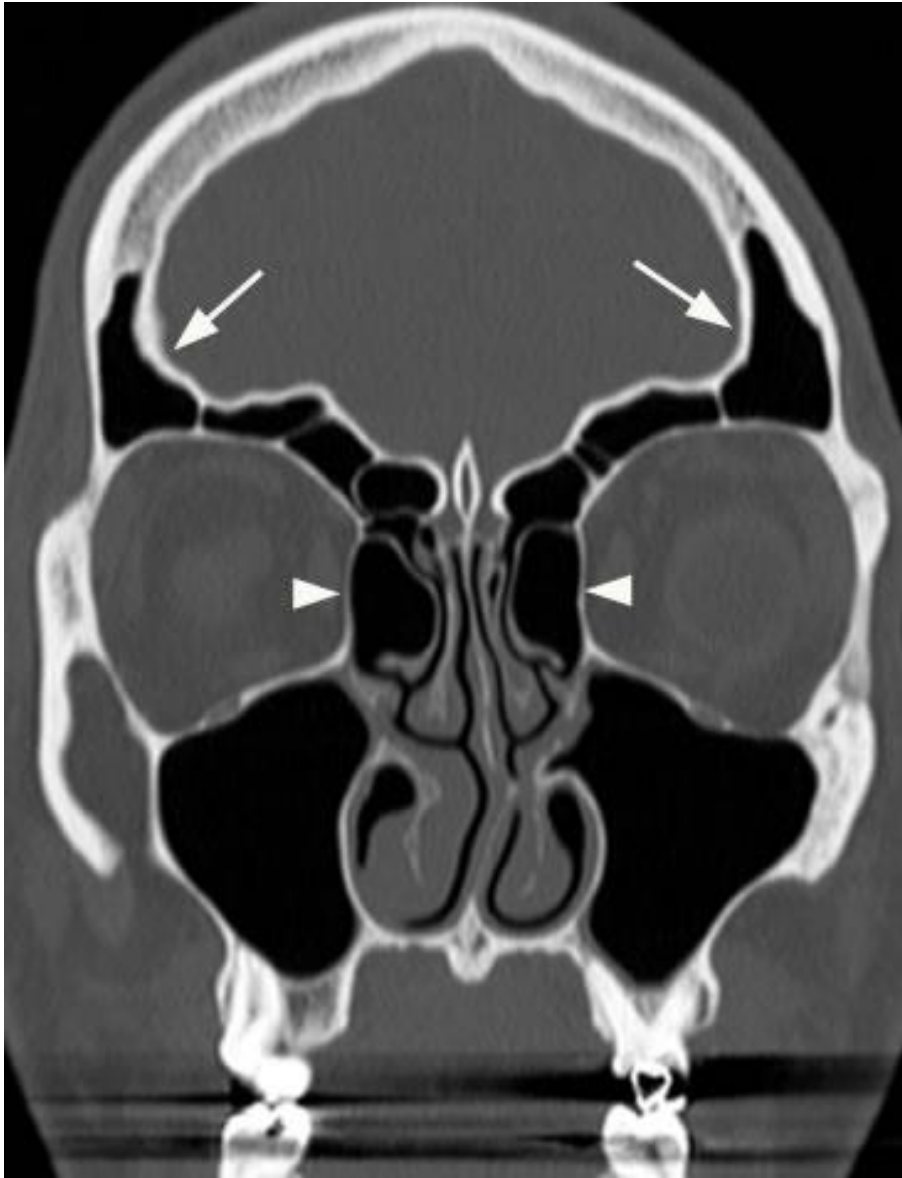
R

kV 140
mA 111
TI 1.5
GT -30.3
SL 2.0
94 0/-53
AH82 S0
001 940

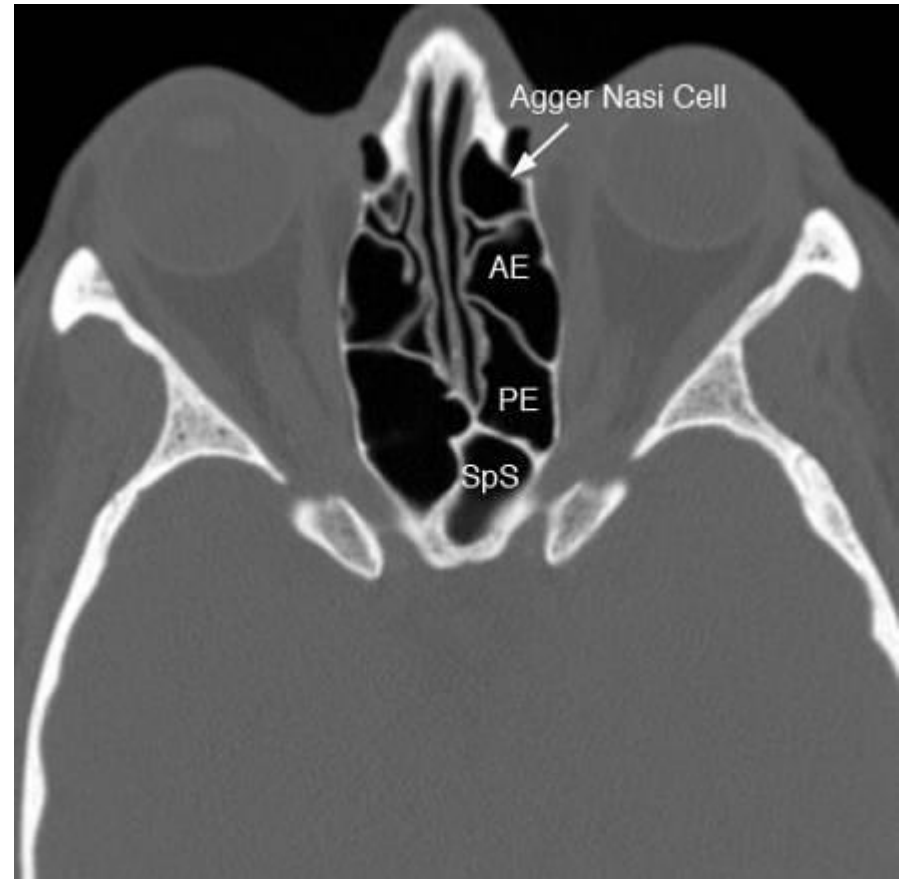
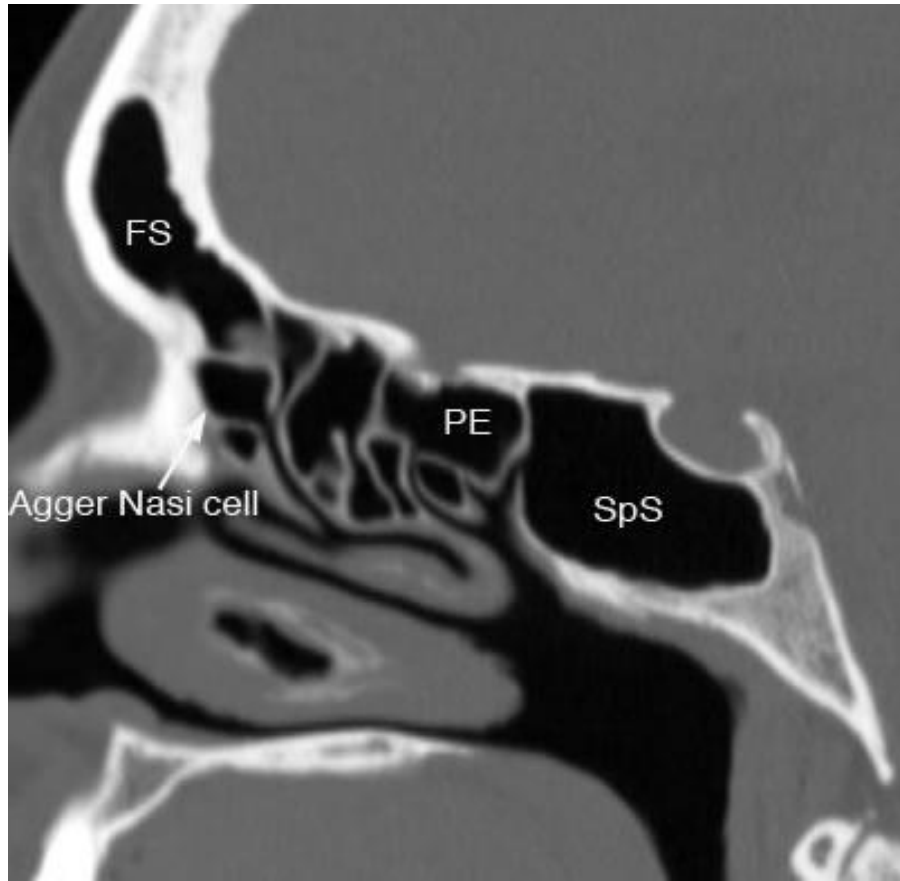
PRO ORL/DVD

W 2000
C 400

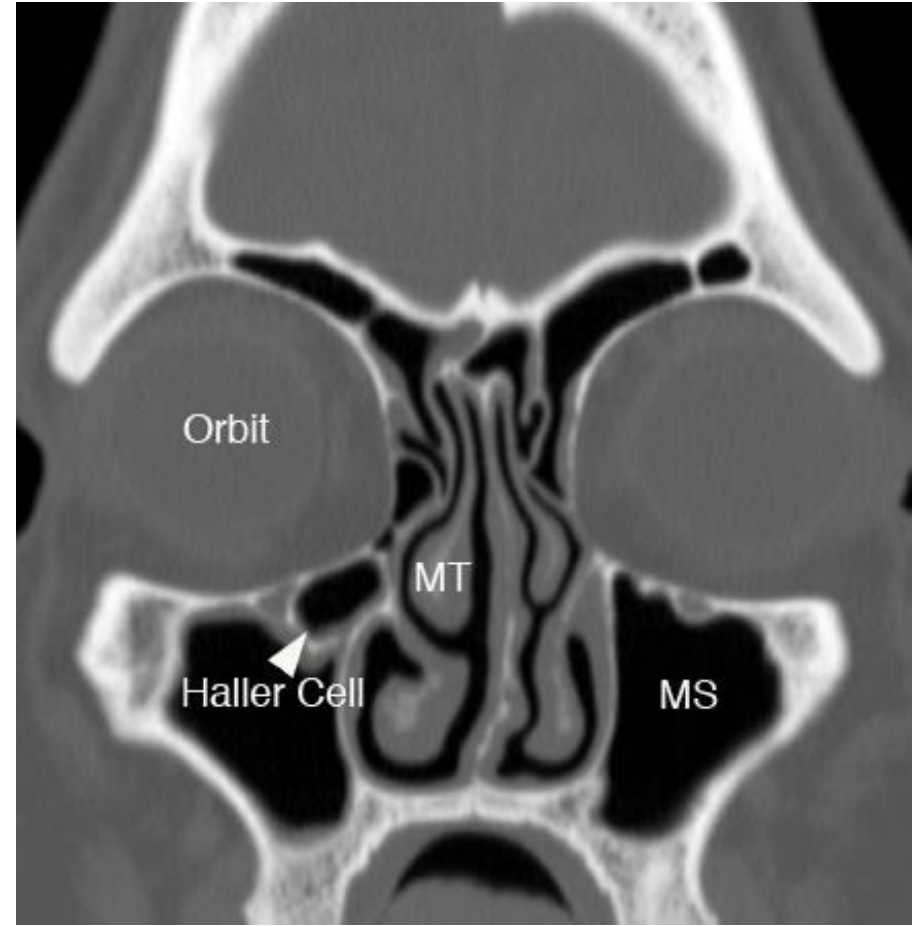
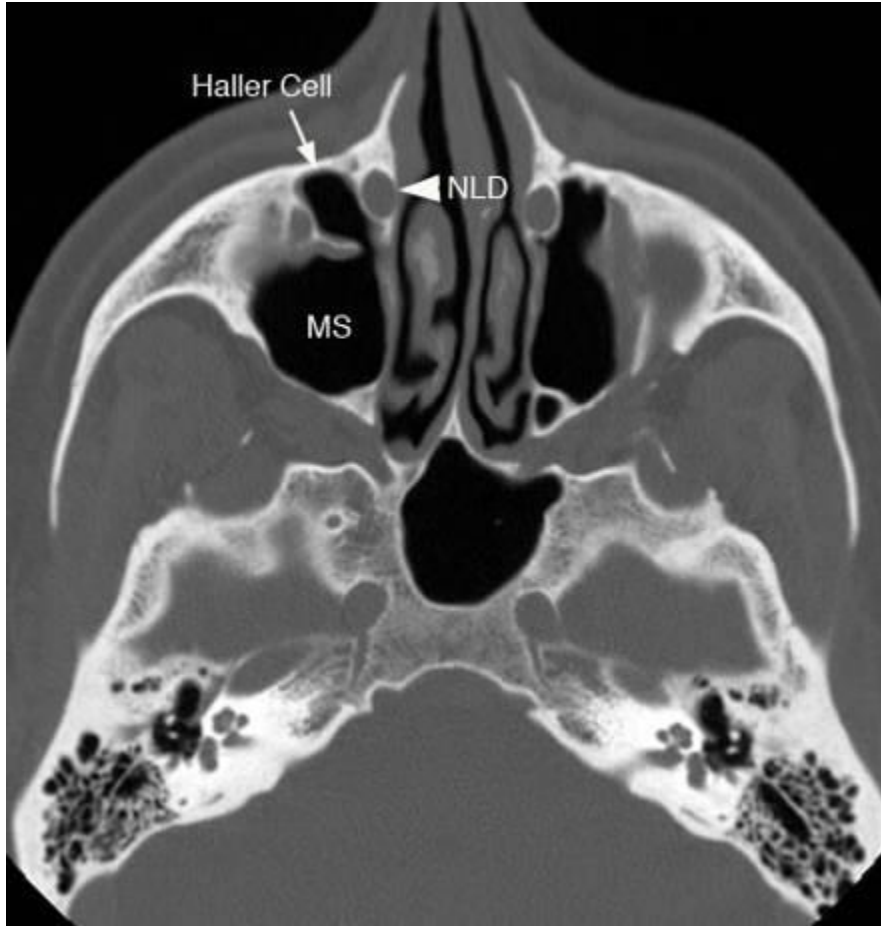
5
C
m



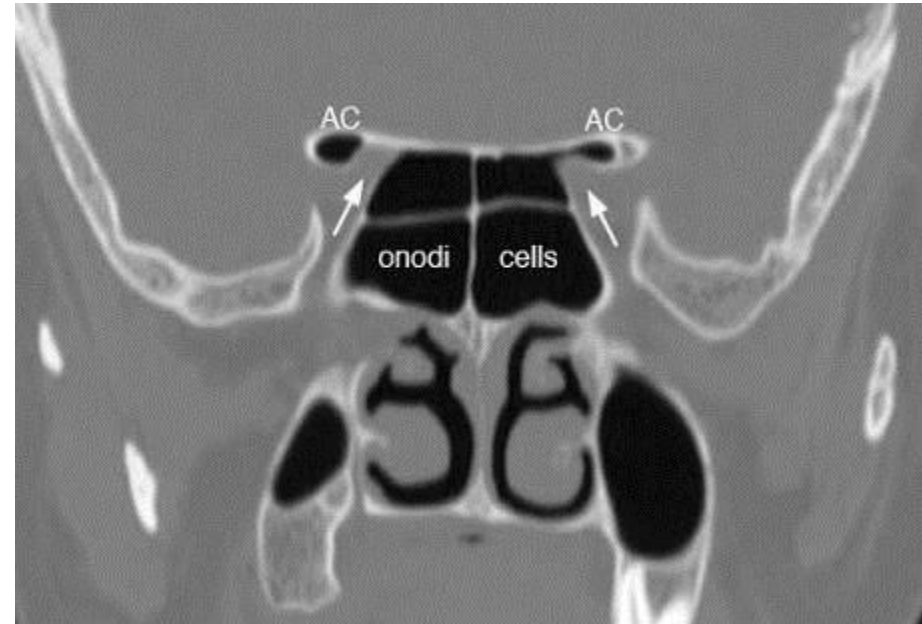
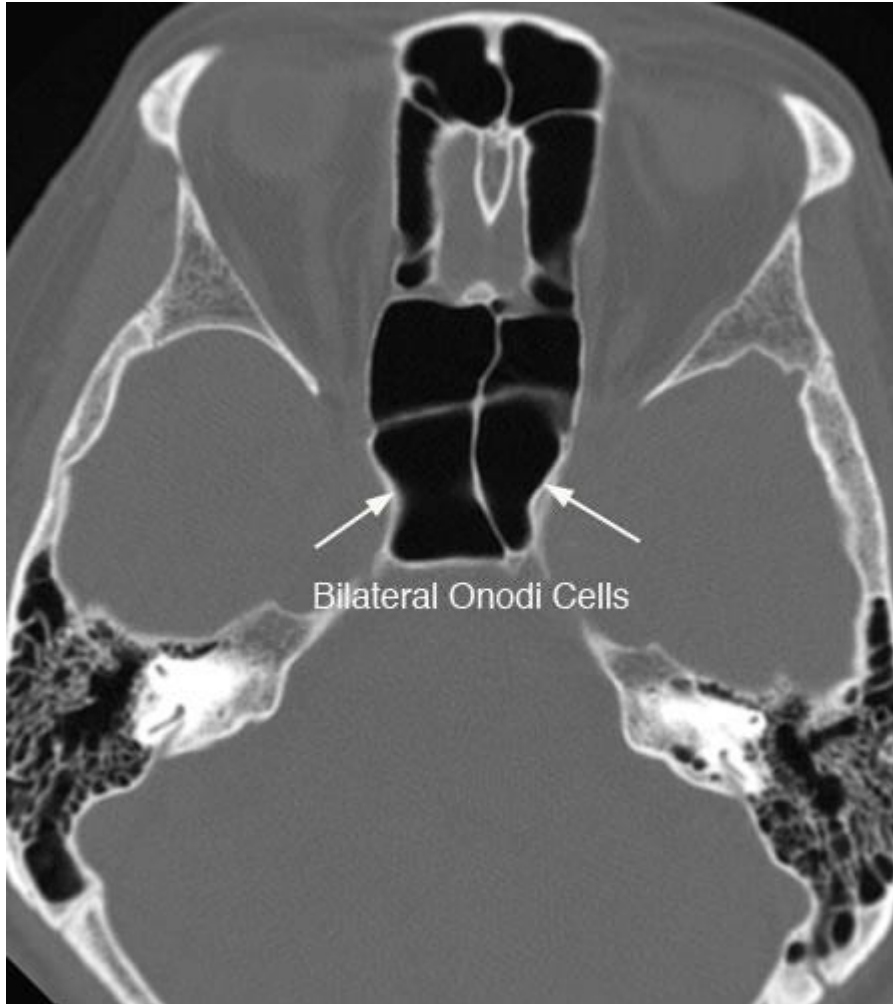
Agger nasi




Hallerovy sklípky



Onodiho sklípky



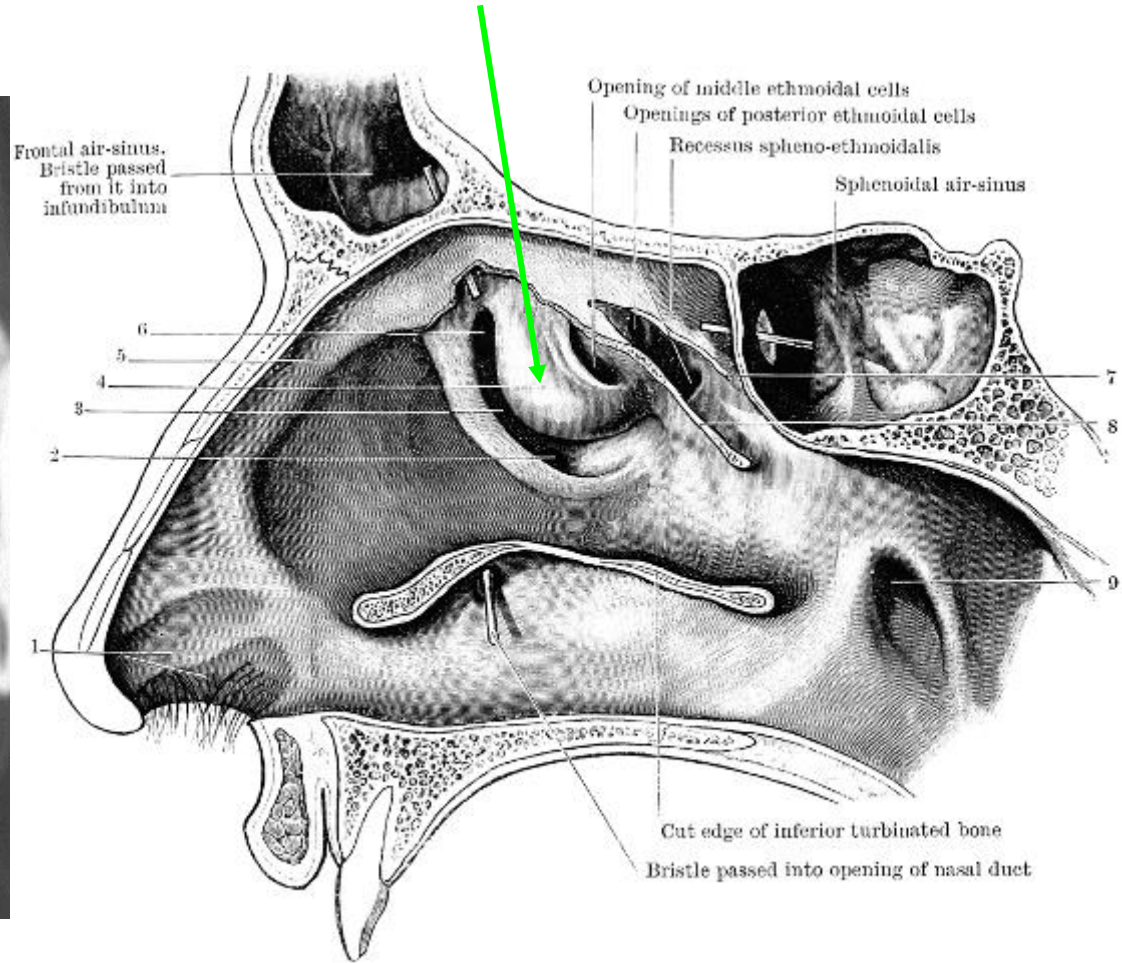
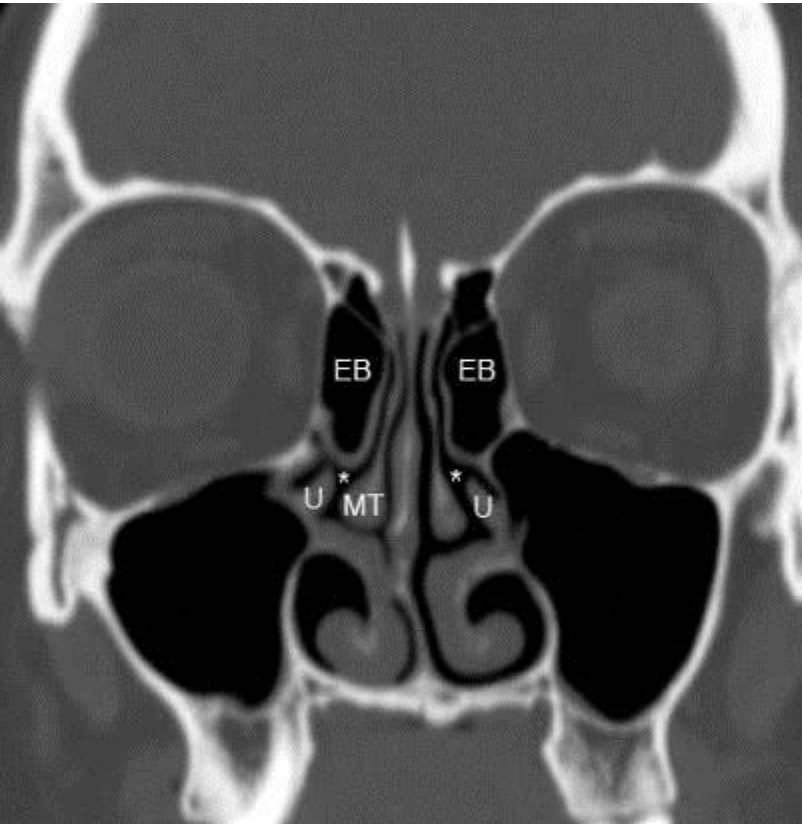
<http://uwmsk.org/sinusanatomy2/Sphenoid-Normal.html>



Onodiho
sklípek

Sphenoidální
dutina

Bulla ethmoidalis



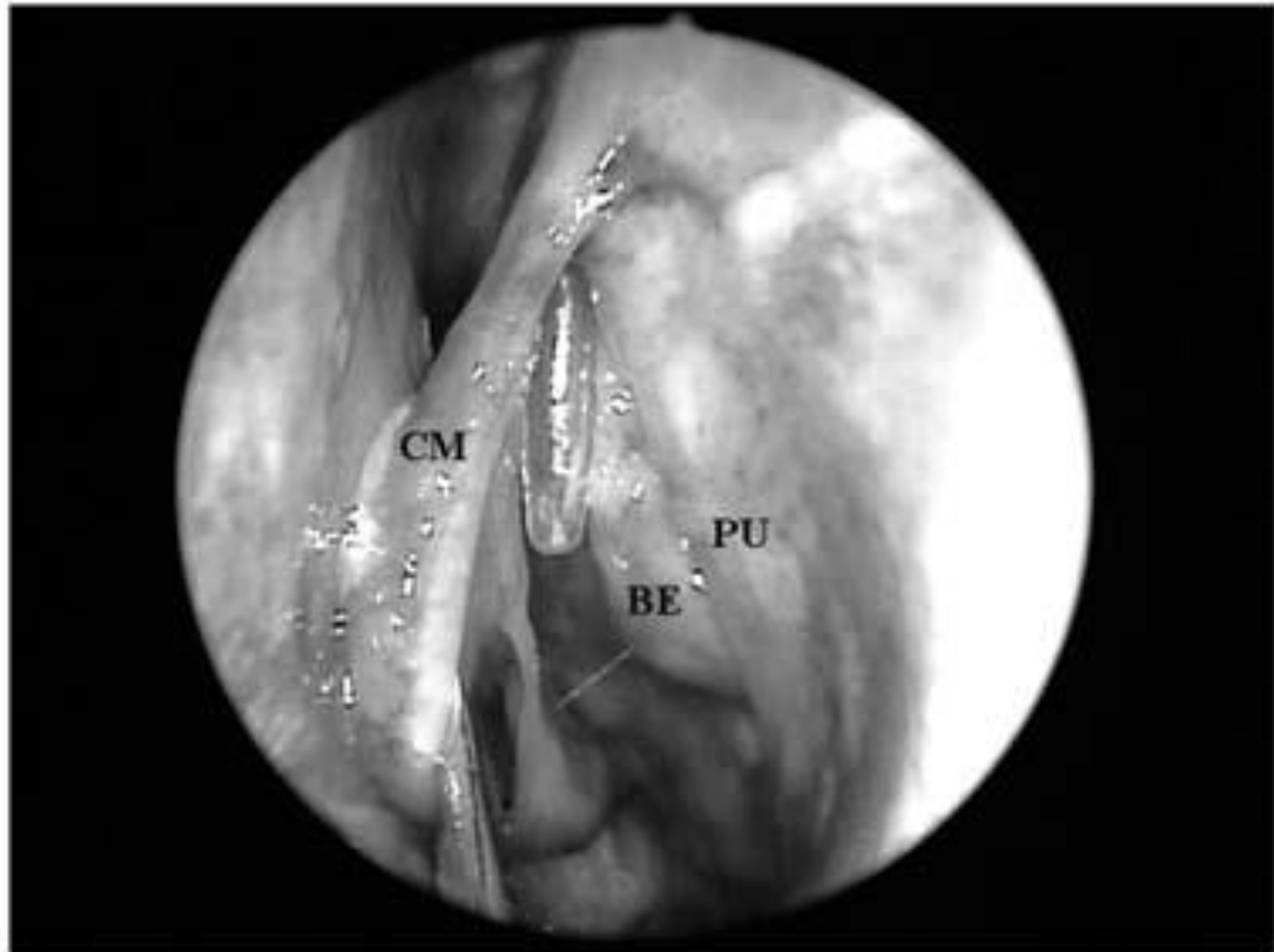
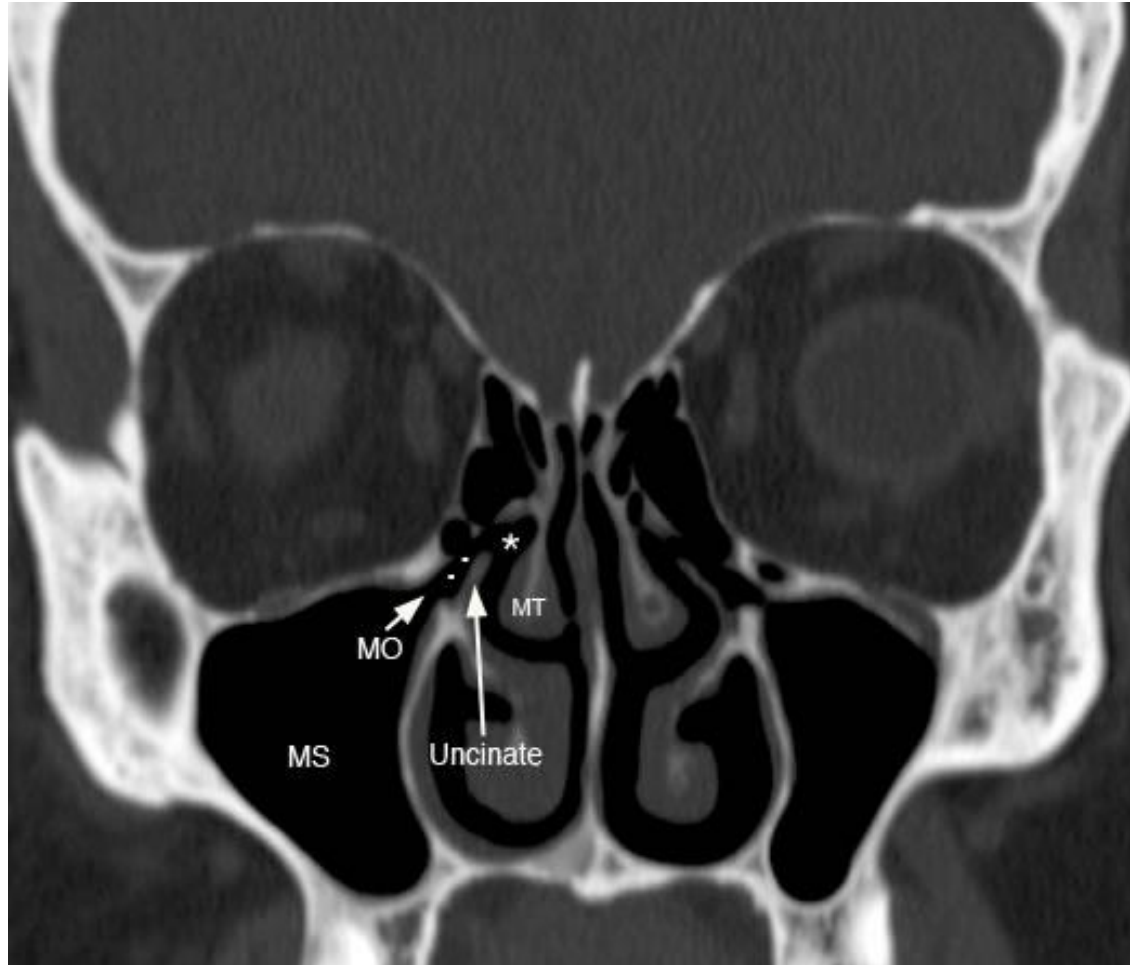
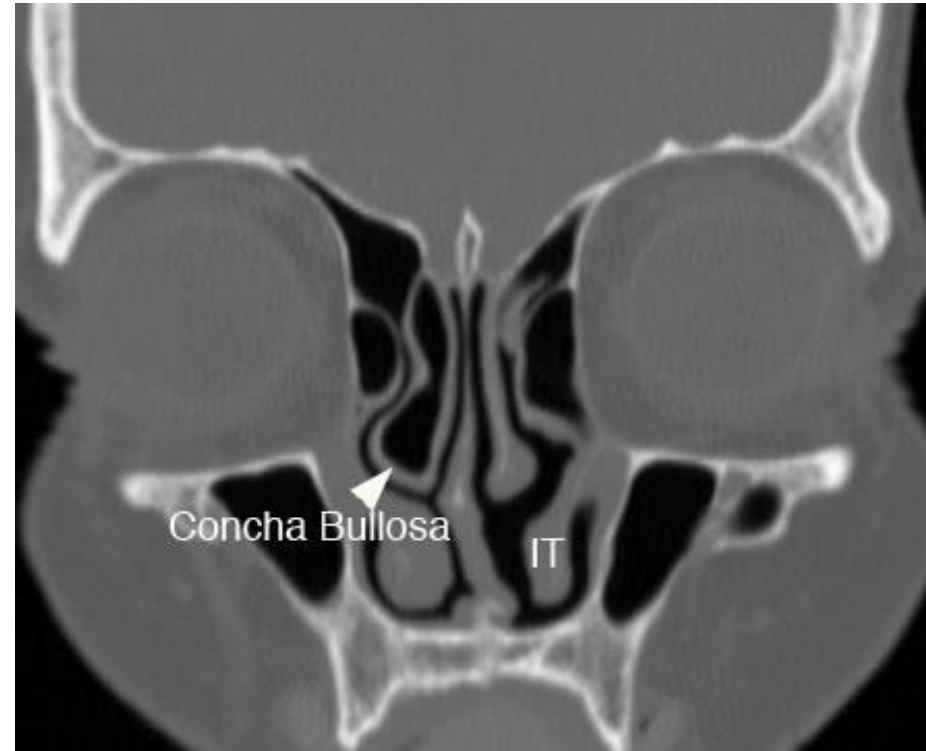
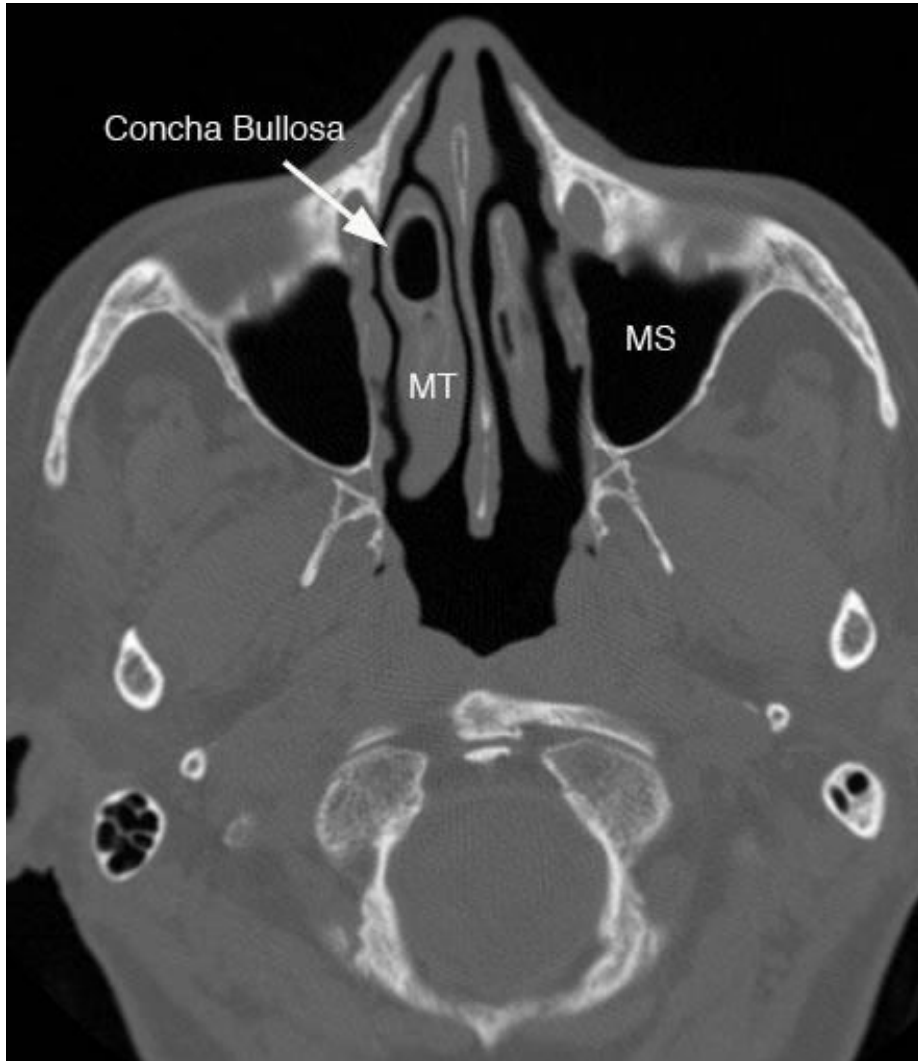


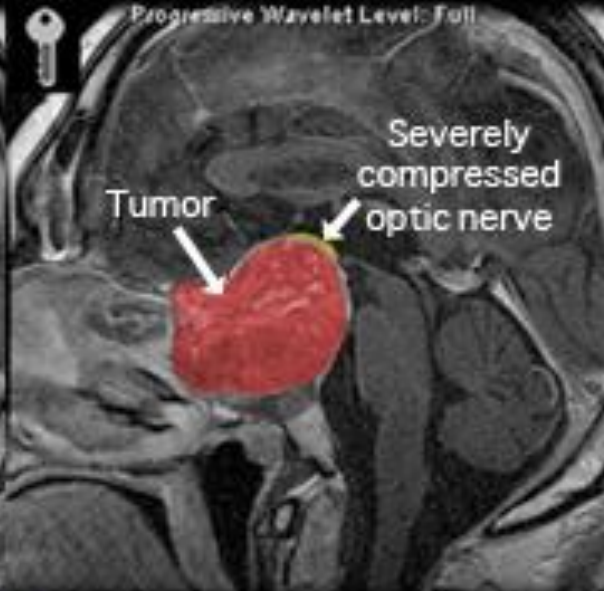
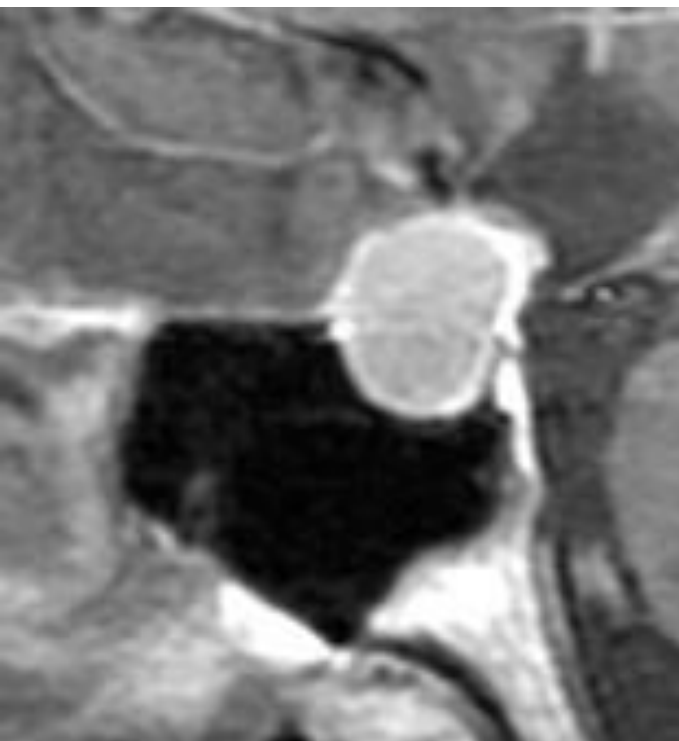
Figure 1. Left nasal cavity endoscopy showing the flexible plastic tube emerging from the middle meatus (CM = middle turbinate; PU = unciform process; BE = ethmoidal bulla).

Processus uncinatus c.n.mediae

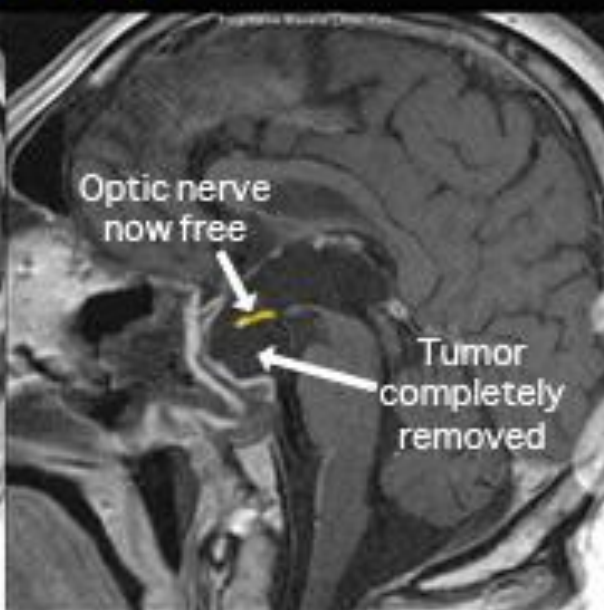
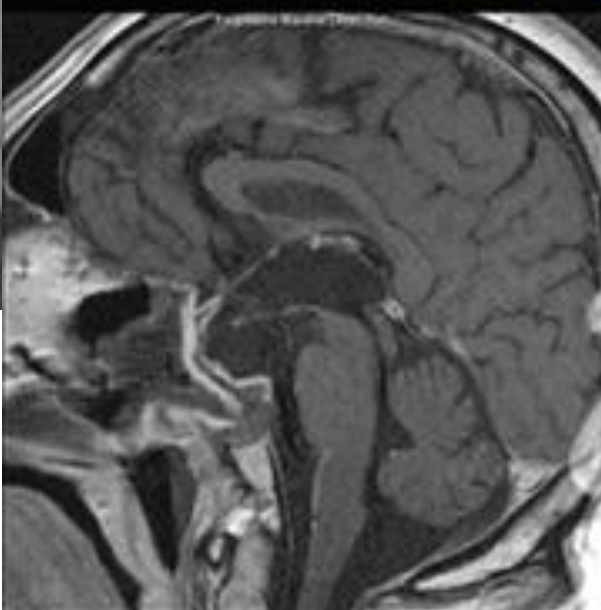


Concha bullosa





Before Surgery

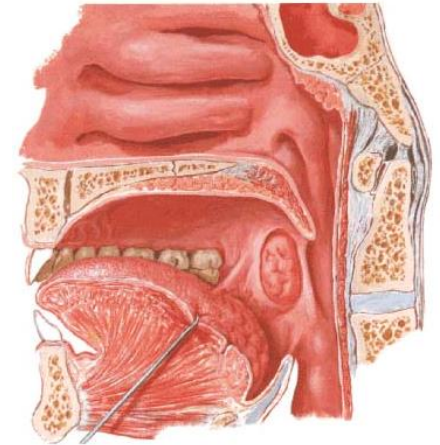


After Endoscopic Surgery

Nosohltan

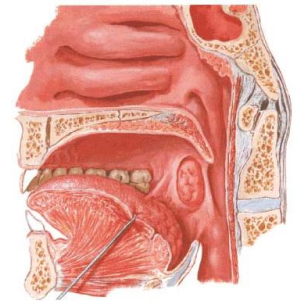
Pars nasalis pharyngis; *Nasopharynx*

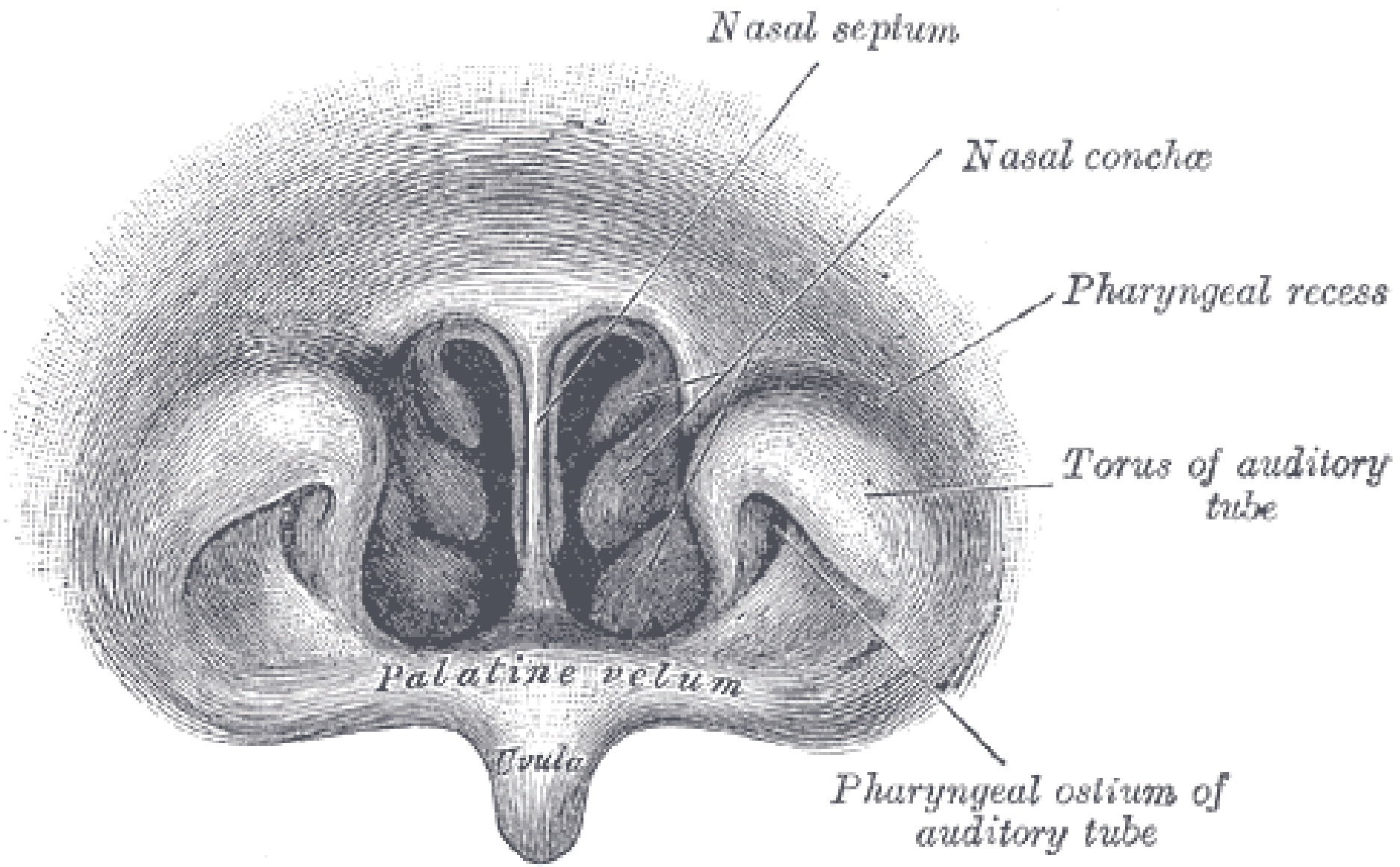
- kraniální třetina hltanu
- nesprávně „*epipharynx*“
- epitel dýchacích cest
- **nosní mandle** (*tonsilla pharyngea Luschkae*)
 - nosohltanová mandle, „adenoidní vegetace“
 - *adenotomie* (= odstranění)
 - *bursa pharyngea* = slepá kapsa za mandlí
 - místo výskytu první mízní tkáně za vývoje (styk s chorda dorsalis)



Nosohltan

- ostium tubae auditivae
 - tuba auditiva = sluchová trubice, salpinx, tuba pharyngotympanica, tuba *Eustachii*
 - ve výši dolního nosního průduchu
 - přestup infekce do středouší !
- sinus Morgagni
 - zeslabení místo stěny vstupem tuba auditiva
 - šíření procesů do spatium parapharyngeum
- recessus pharyngeus Rosenmülleri
 - dorzálně za torus tubarius – špatně přehledný při zadní rhinoskopii
- tonsilla tubaria Gerlachi
 - u ústí Eustachovy trubice





Nasal septum

Nasal conchæ

Pharyngeal recess

Torus of auditory tube

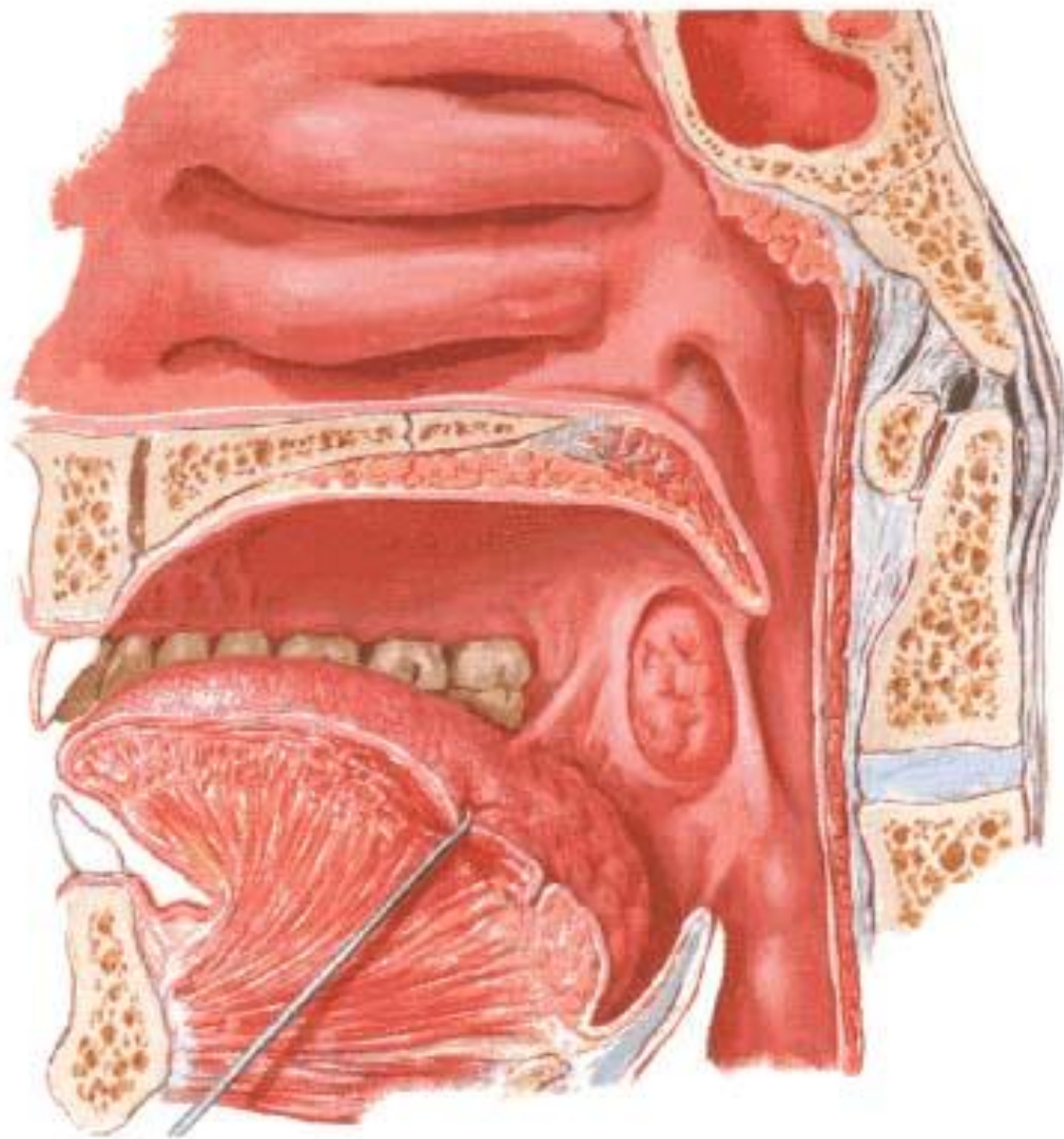
Palatine velum

Uvula

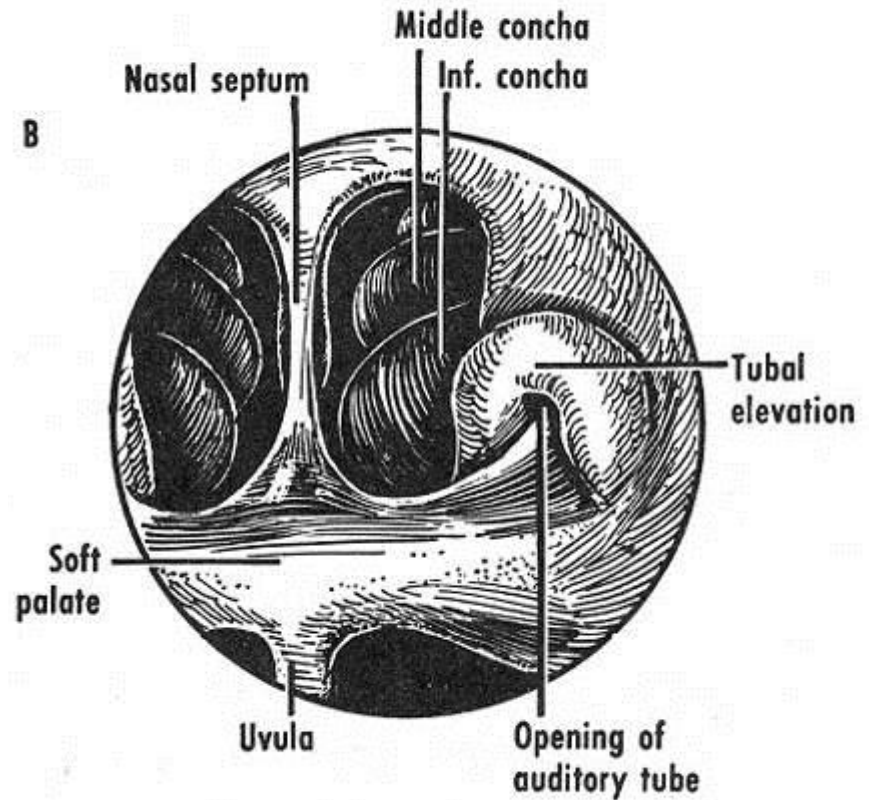
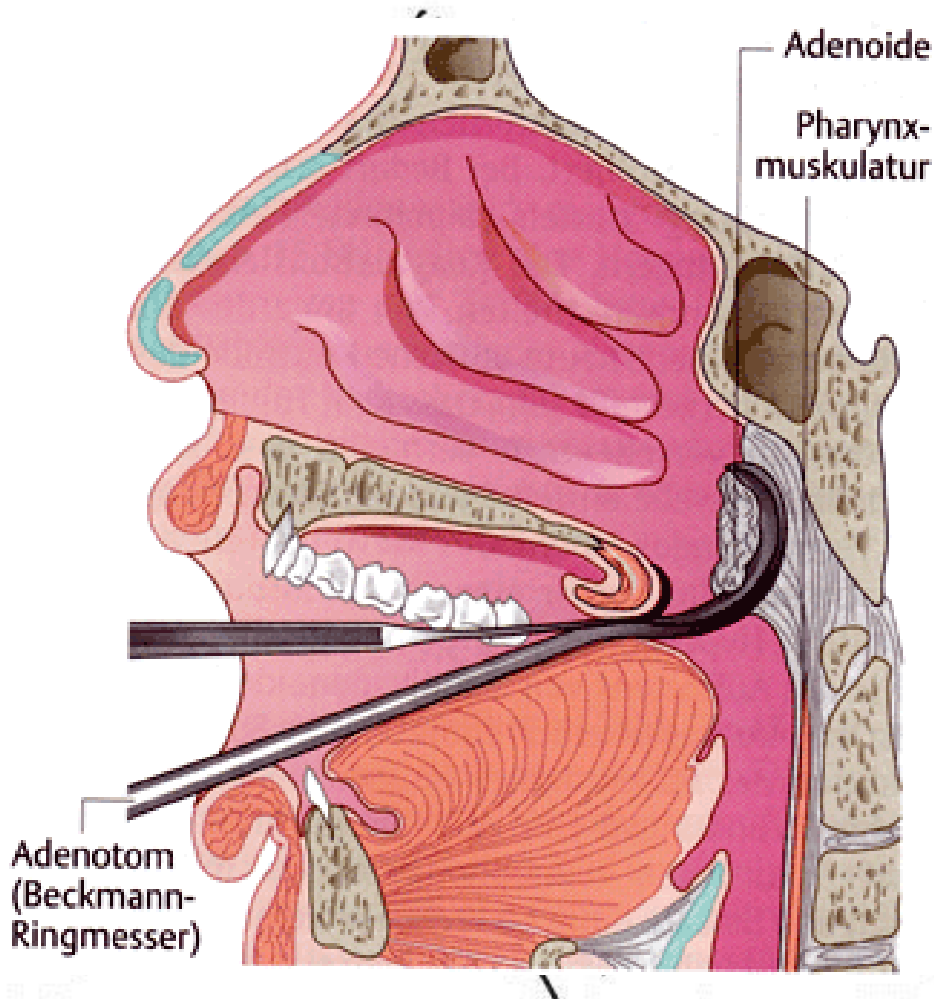
Pharyngeal ostium of auditory tube

Nasopharynx

Medial Sagittal View



Nosohltan – vyšetření, adenotomie



Cartilages of Larynx

Anterior View

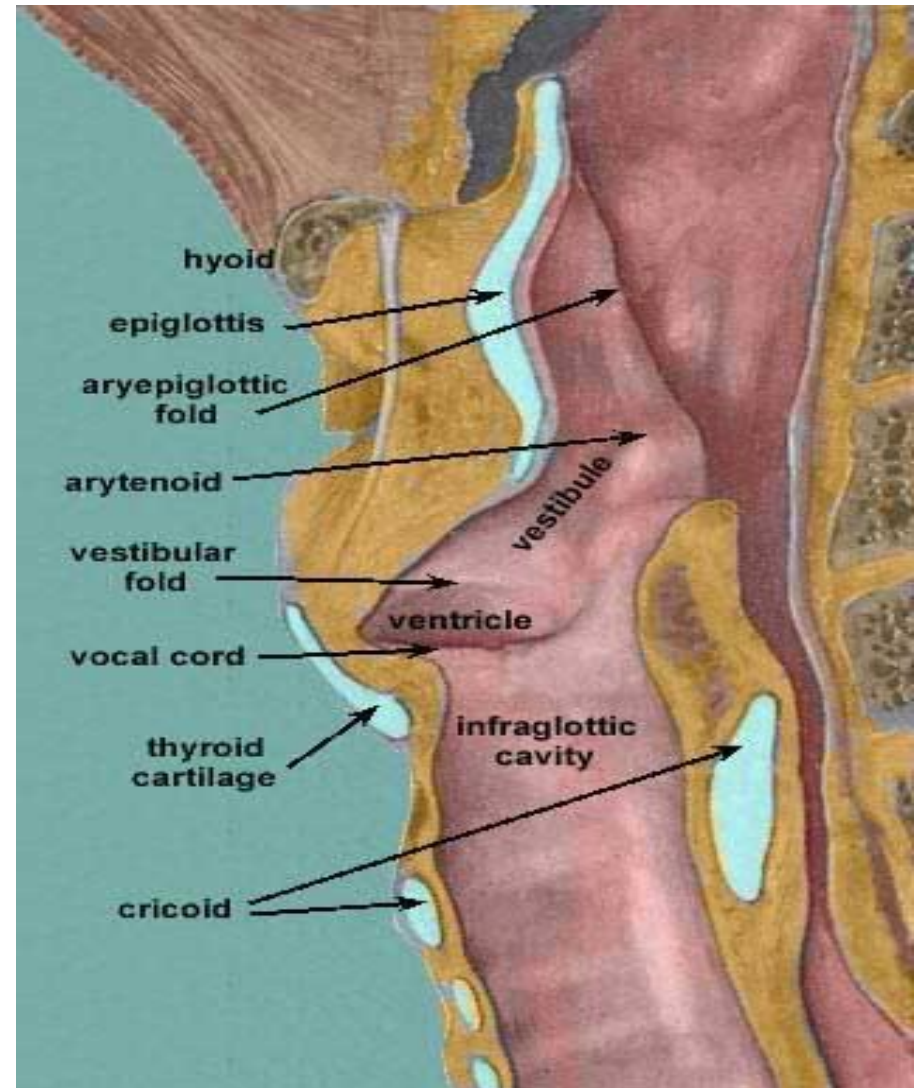
HRTAN

Larynx



Hrtan (*Larynx*)

- nepárový dutý chrupavčitý orgán
- tvar přesýpacích hodin
- odstupuje ventrálně z pars laryngea pharyngis
- zavěšen prostřednictvím jazylky a vazů na lebeční spodině
- dýchání (*respirace*) a tvorba hlasu (*fonace*)



Hrtan (*Larynx*) – chrupavky

Nepárové:

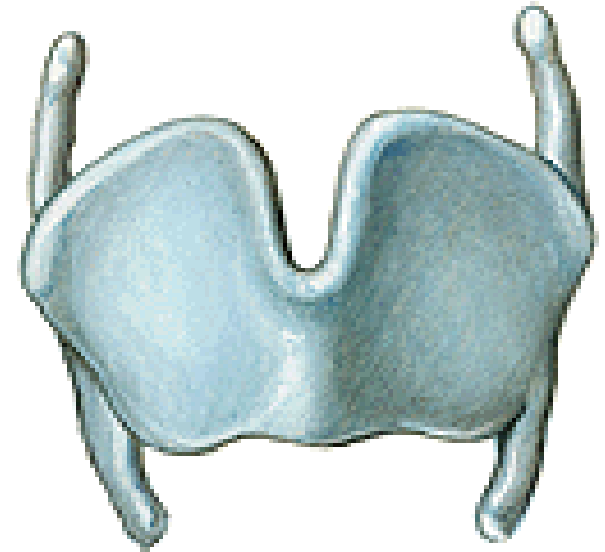
- cartilago thyroidea (štítná chrupavka)
- cartilago cricoidea (prstencová chrupavka)
- cartilago epiglottica (příklopková chrupavka)

Párové:

- cartilago arytenoidea (hlasivková chrupavka)
- cartilago corniculata *Santorini*
- cartilago cuneiformis *Wrisbergi*
- cartilago triticea
- cartilago sesamoidea (v lig. vocale, plica interarytenoidea)

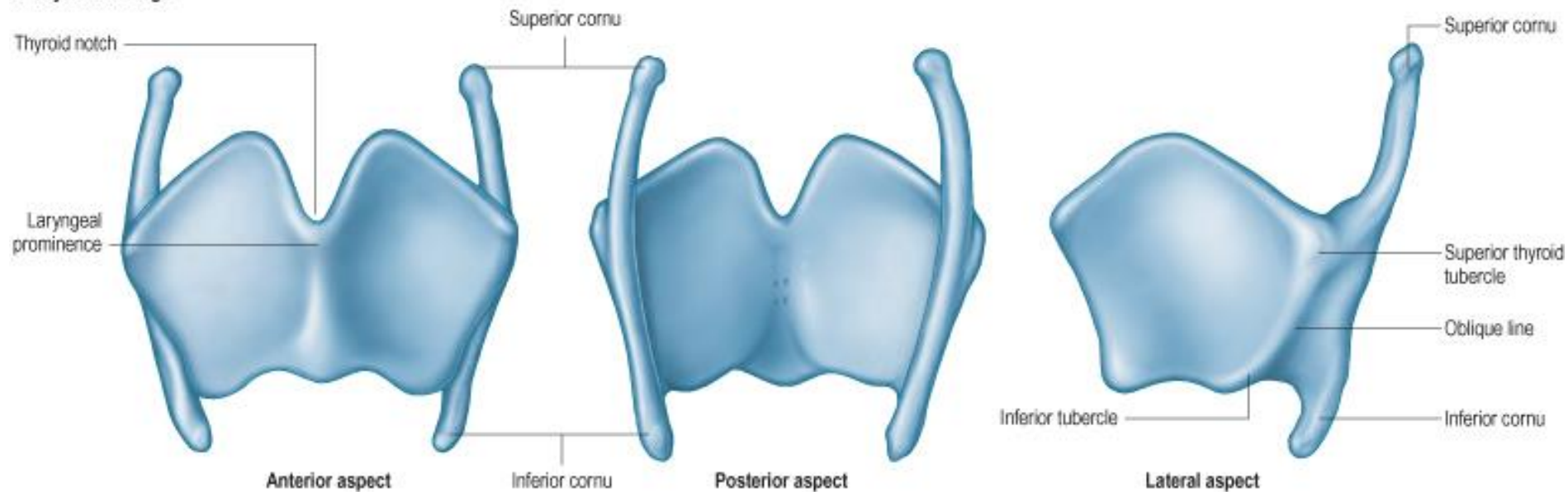
Štítná chrupavka (*cartilago thyroidea*)

- lamina dextra + sinistra
- prominētia laryngis
- incisura superior + inferior
- cornu superius + inferius
- linea obliqua
- tuberculum thyroideum superius + inferius
- facies articularis cricoidea
- (foramen thyroideum)



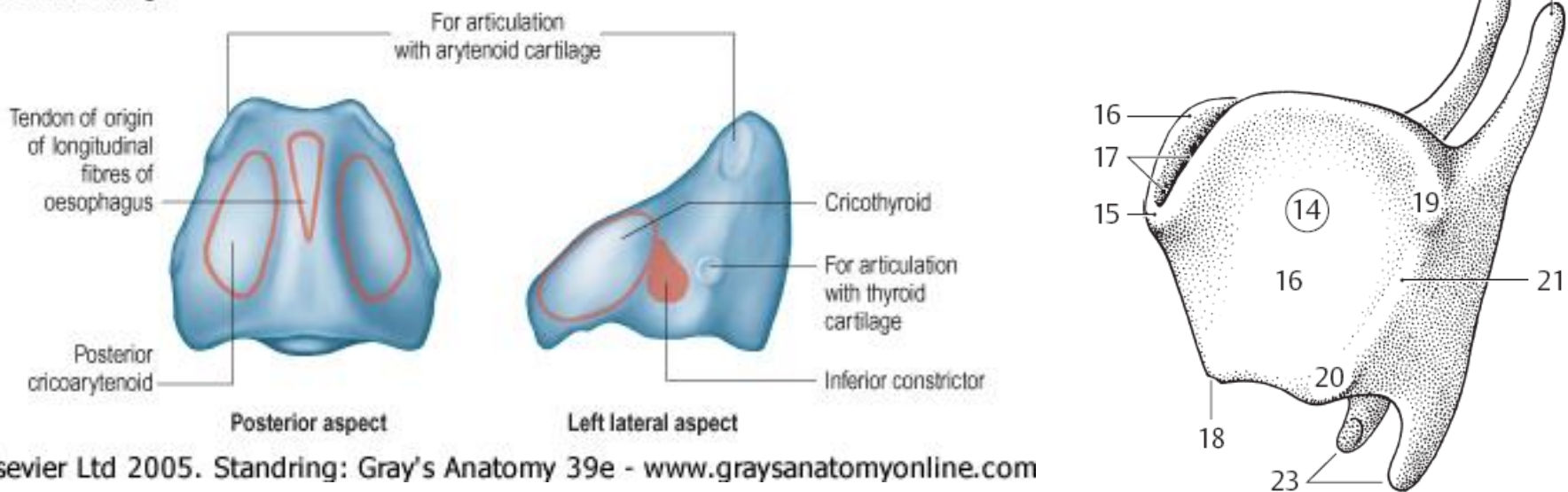
osifikace od puberty (osifikační centra charakteristického tvaru a šíření) → antropologie, soudní lékařství

A Thyroid cartilage



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

C Cricoid cartilage



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

Cartilages of Larynx

Anterior View



Cartilages of Larynx

Posterior View



Hrtan (*Larynx*)

nepárové chrupavky

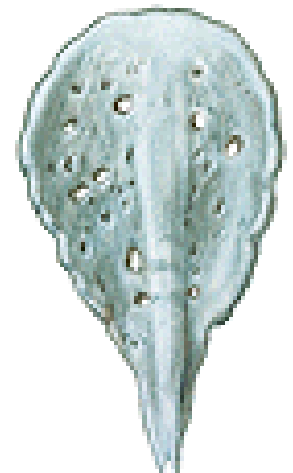
- **prstencová (*cartilago cricoidea*)**

- arcus
- lamina
- facies articularis thyroidea
- facies articularis arytenoidea



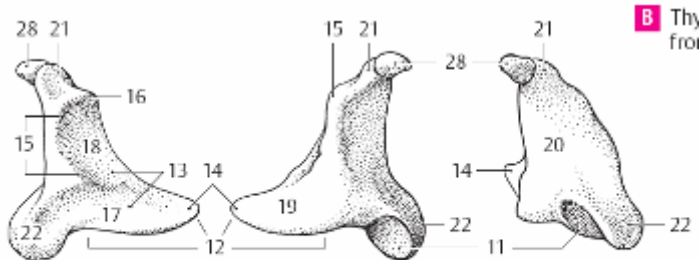
- **příklopková (*cartilago epiglottica*)**

- petiolus
- tuberculum
- *elastická chrupavka*



Hlasivková chrupavka (*cartilago arytenoidea*)

- basis (facies articularis *pro cartilago cricoidea*)
- apex (m. transversus obliquus)
- processus vocalis (lig. vocale, m. vocalis)
- processus muscularis (m. cricoarytenoideus lat. + post., m. arytenoideus transversus + obliquus)
- facies medialis, posterior, **anterolateralis**
 - kraniálně: fovea triangularis (žlázký)
 - colliculus, crista arcuata
 - kaudálně: fovea oblonga (m. thyroarytenoideus)



Cartilagine arytenoideae
Cartilago cricoidea

Anterosuperior view



Hrtan (*Larynx*)

párové chrupavky

- cartilago corniculata *Santorini*
- cartilago cuneiformis *Wrisbergi*
 - obě *fibroelastické*
 - prodlužují apex cartilaginis arytenoideae
 - apex → c. corniculata → c. cuneiformis
- cartilago triticea
- cartilago sesamoidea (v lig. vocale, plica interarytenoidea)

Cartilagine arytenoideae

Cartilago cricoidea

Anterosuperior view



Hrtan – *klouby*

articulatio

cricoarytenoidea

- *elipsovítý*
- lig. cricoarytenoideum

articulatio cricothyroidea

- *válcový*
- lig. ceratocricoideum

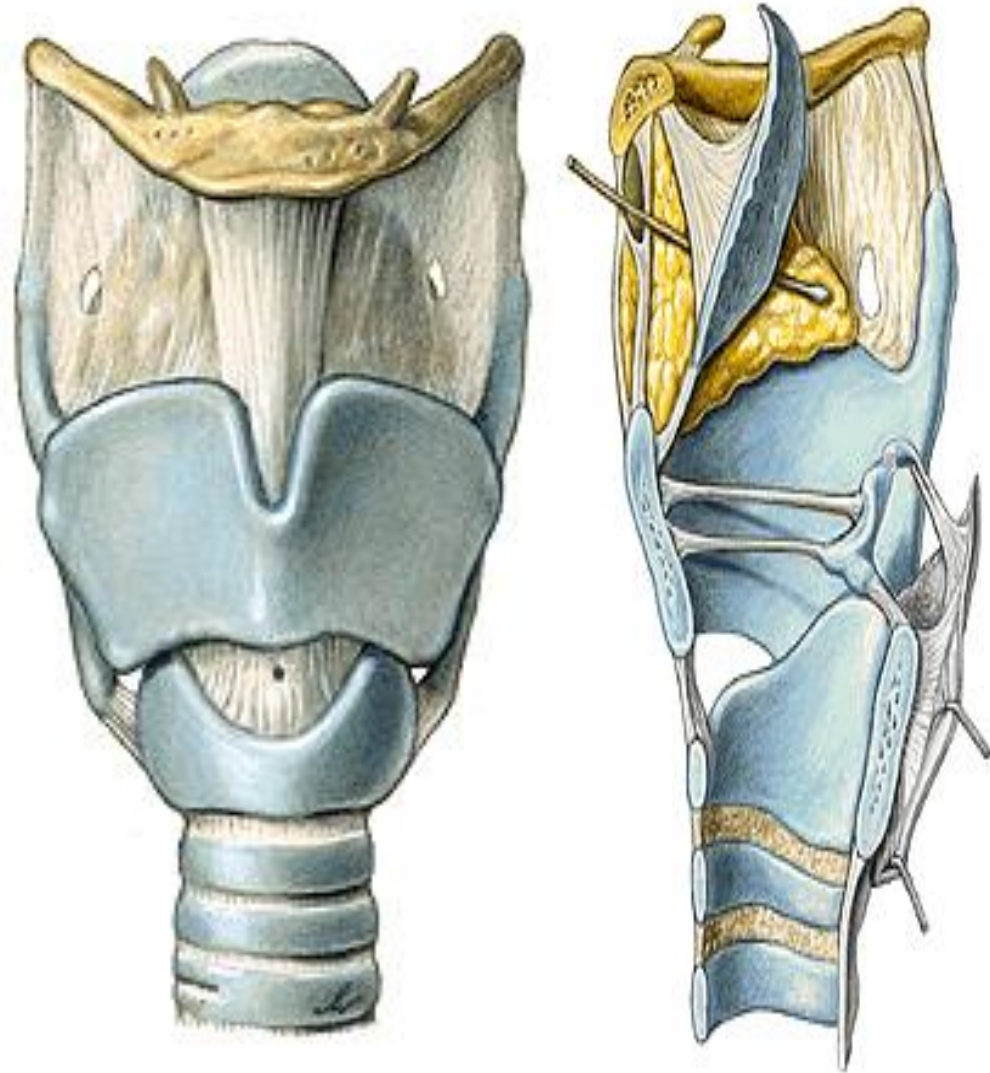
Cartilages of Larynx

Posterior View



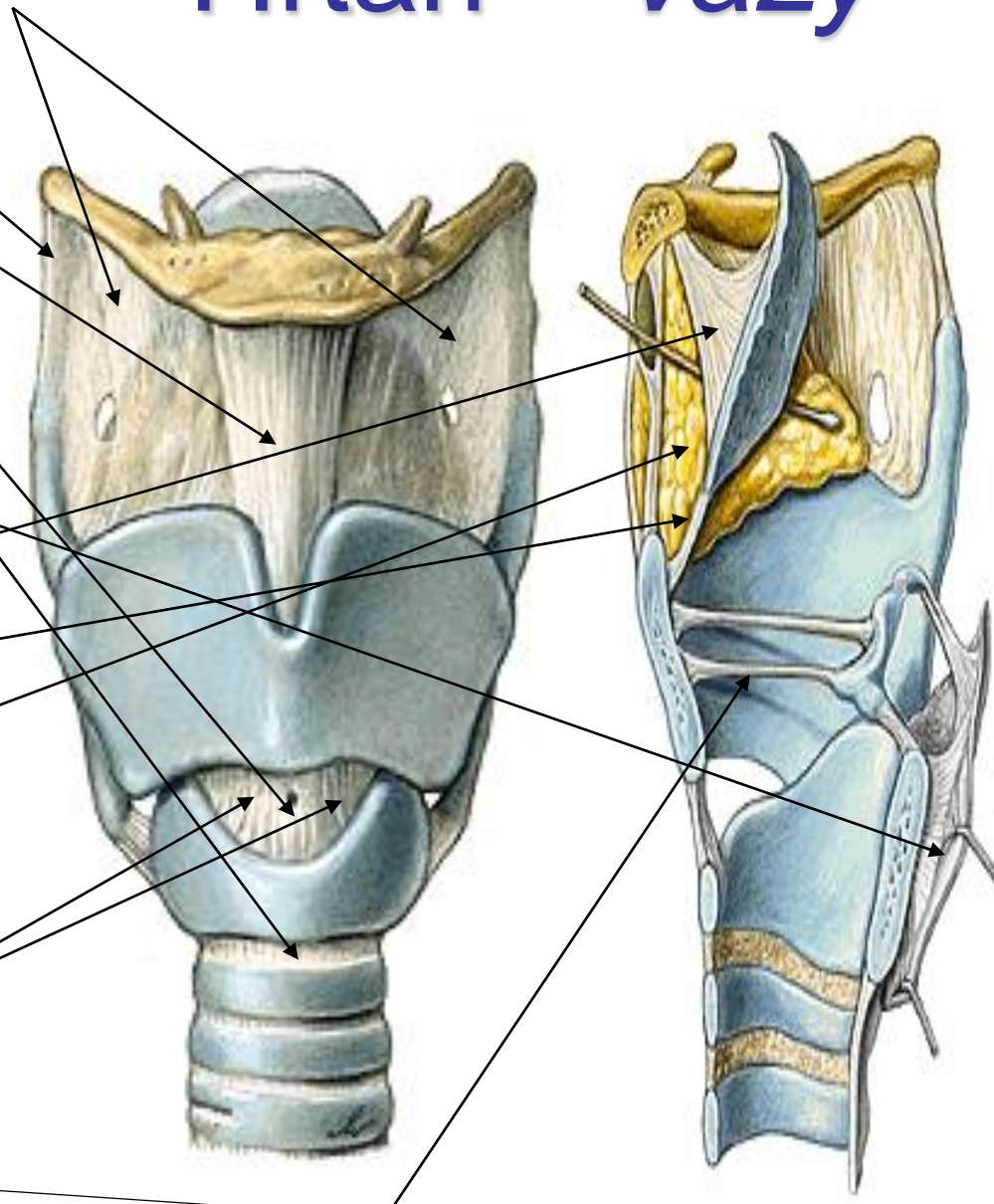
Hrtan – vazy

- membrana thyrohyoidea
- lig. thyrohyoideum lat. + medianum
- lig. cricothyroideum medianum
- lig. cricotracheale
- lig. cricopharyngeum
- lig. hyoepiglotticum
- lig. thyroepiglotticum
- *corpus adiposum preepiglotticum*
- *bursa retrohyoidea + infrahyoidea*
- **conus elasticus**
- **lig. vocale**



Hrtan – vazy

- membrana thyrohyoidea
- lig. thyrohyoideum lat. + medianum
- lig. cricothyroideum medianum
- lig. cricotracheale
- lig. cricopharyngeum
- lig. hyoepiglotticum
- lig. thyroepiglotticum
- *corpus adiposum preepiglotticum*
- *bursa retrohyoidea + infrahyoidea*
- **conus elasticus**
- **lig. vocale**



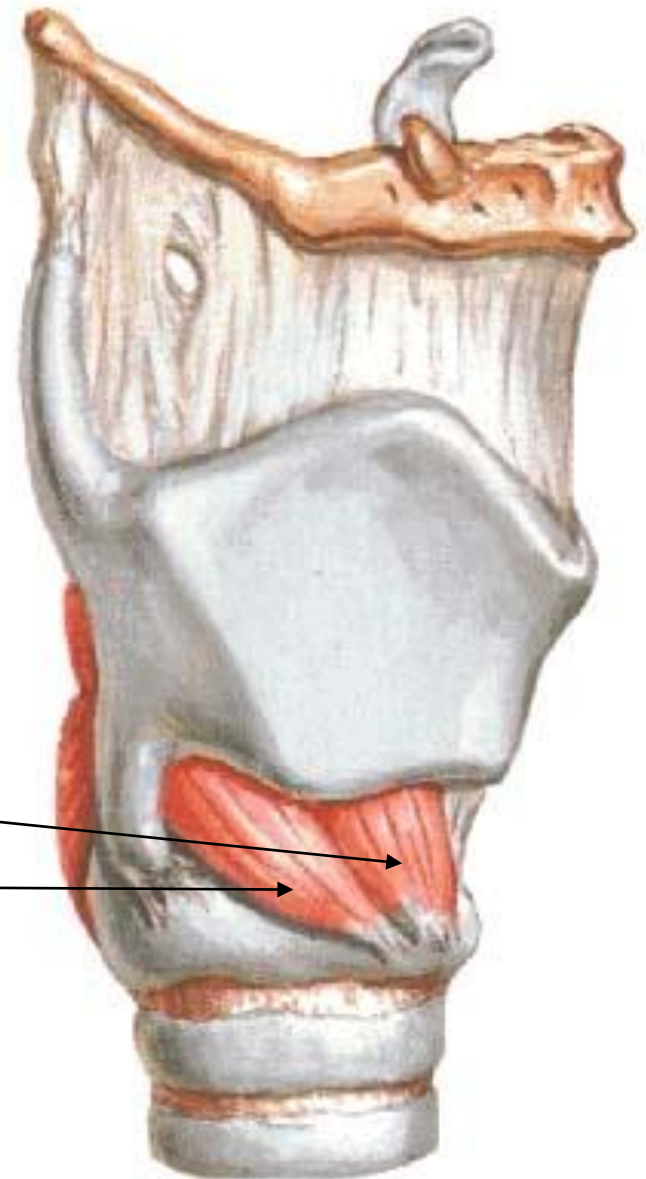
Hrtan – svaly

přední skupina

- musculus cricothyroideus
 - pars recta
 - pars obliqua

← n. laryngeus sup.

Muscles of larynx Anterior group



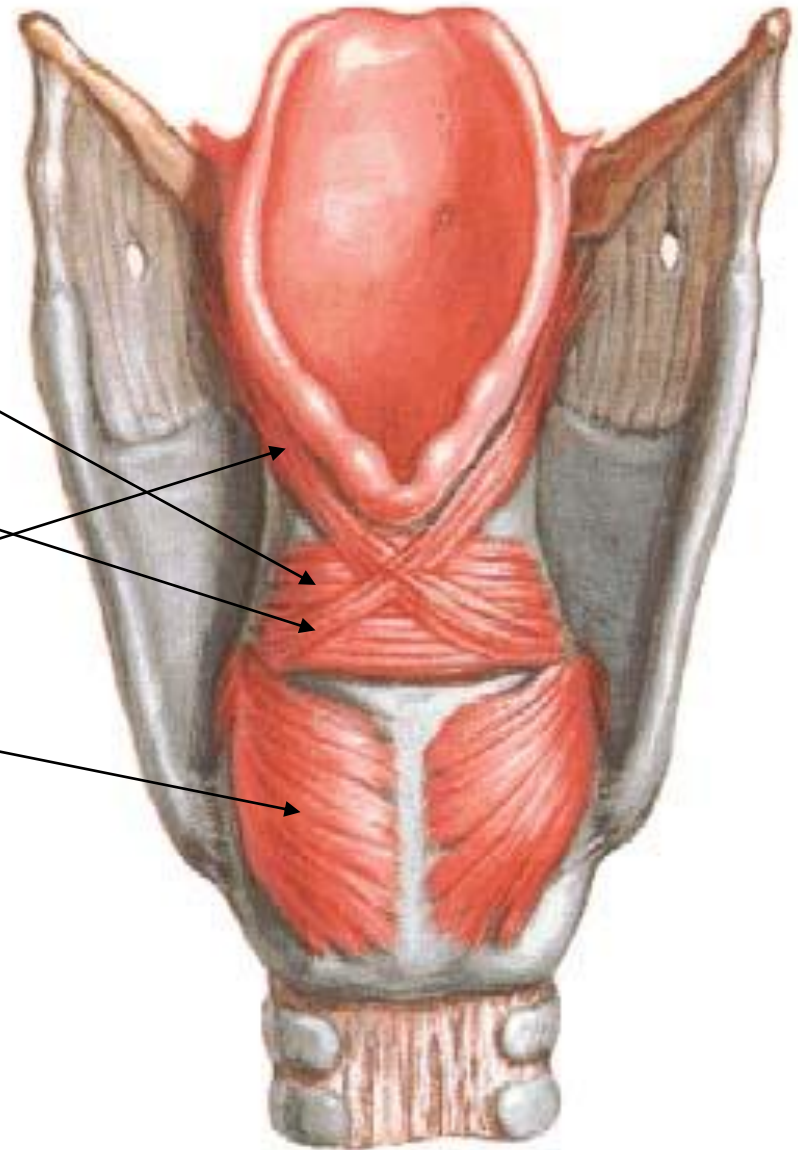
Hrtan – svaly

zadní skupina

- m. arytenoideus transversus
- m. arytenoideus obliquus
 - pars aryepiglottica
- m. cricoarytenoideus post.
 - jediný roztahuje hlasivky

← n. laryngeus recurrens

Muscles of larynx Posterior group



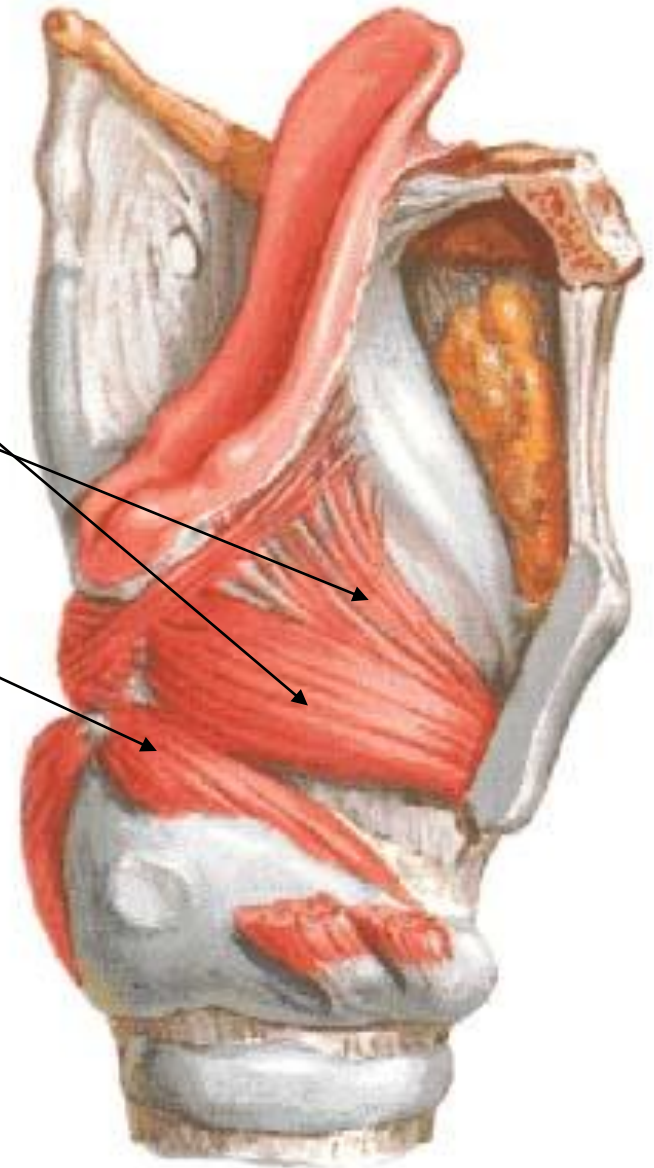
Hrtan – svaly

boční skupina

- m. thyroarytenoideus
– pars thyroepiglottica
- m. vocalis
- m. cricoarytenoideus lat.

← n. laryngeus recurrens

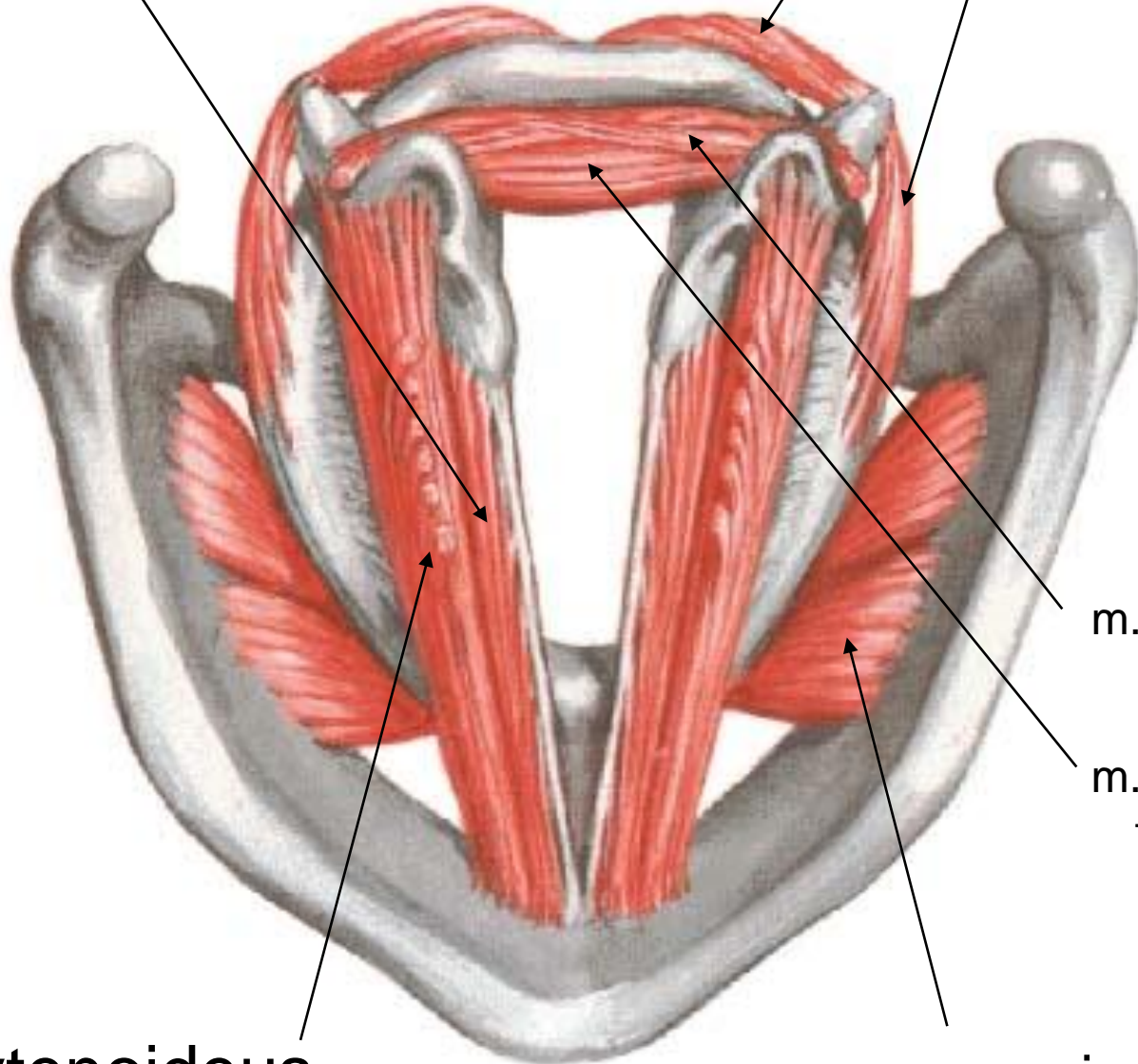
Muscles of larynx Lateral group



Muscles of larynx
Superior view

m. vocalis

m. cricorytenoideus post.
m. cricoarytenoideus lat.

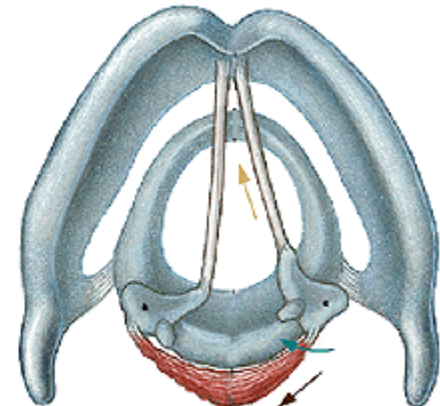
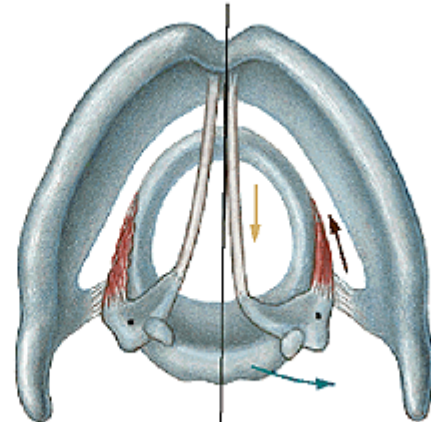
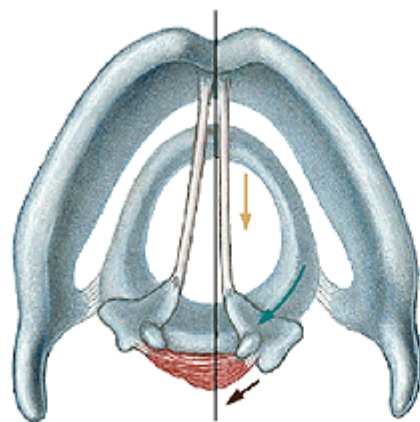
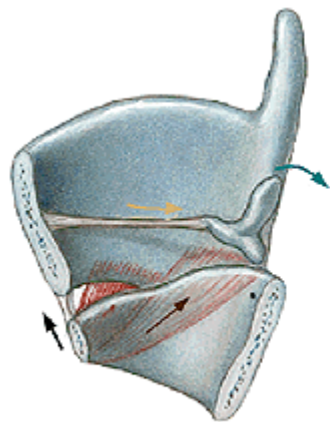
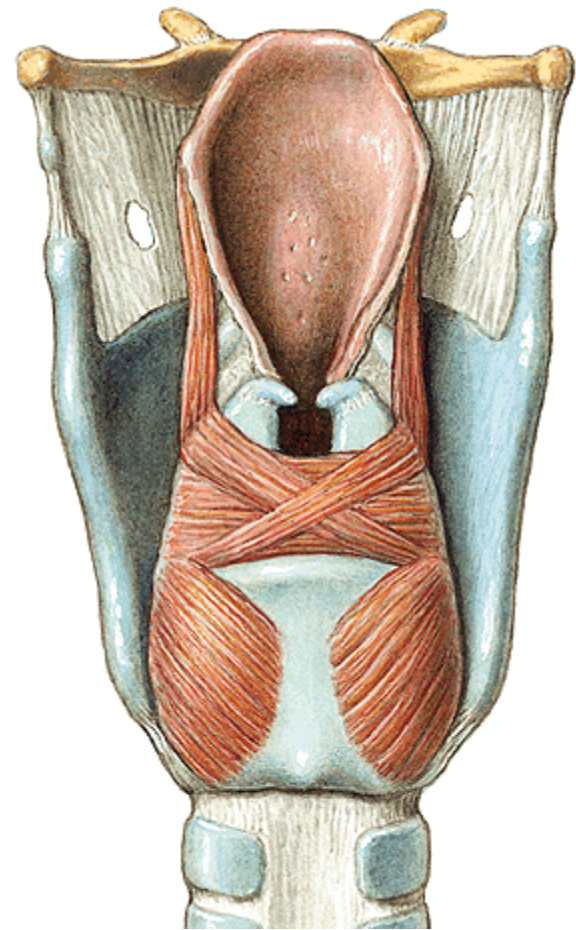
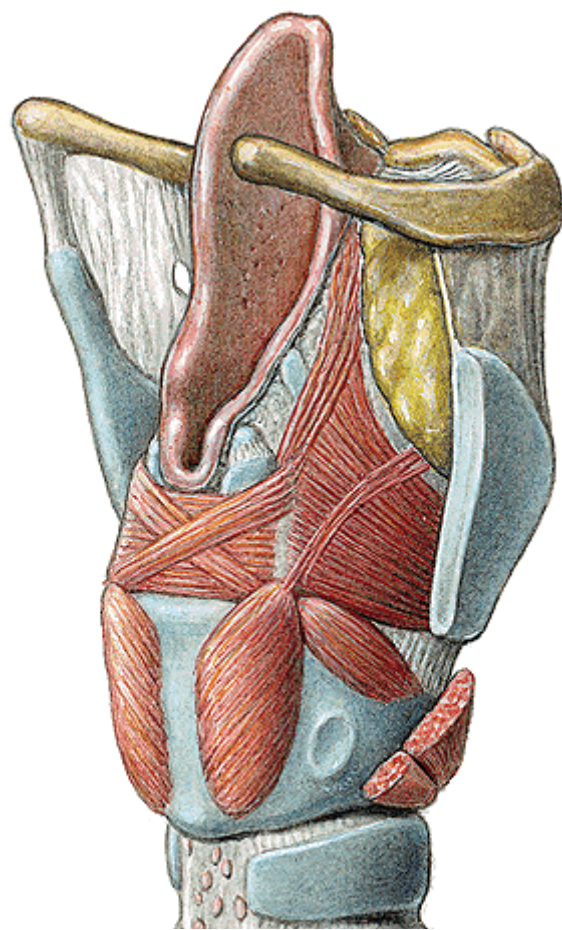


m. arytenoideus
obliquus

m. arytenoideus
transversus

m. thyroarytenoideus

m. cricothyroideus



Hrtan pohyby

hlasivky

rotace: vnitřní x vnější

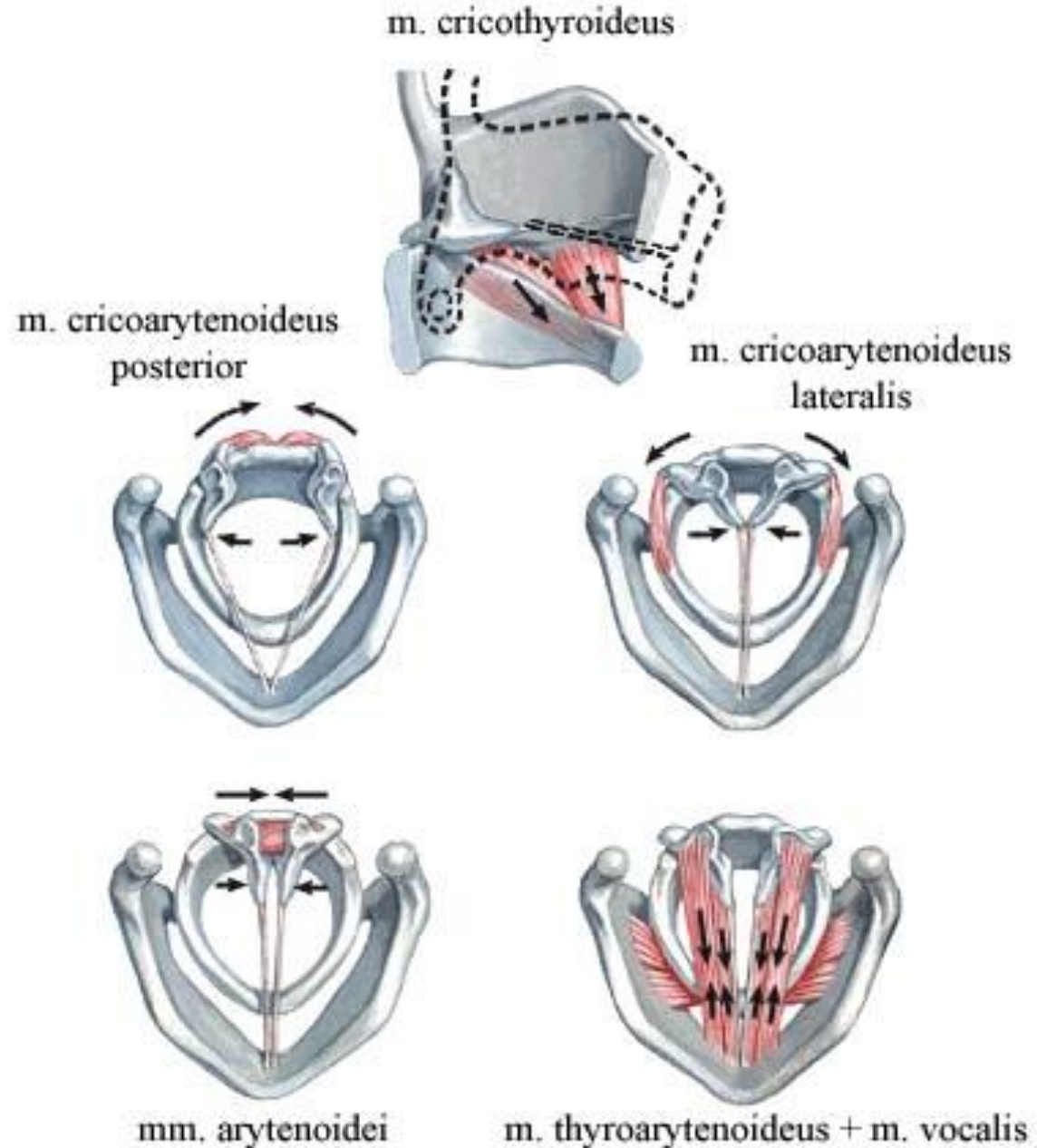
abdukce x addukce

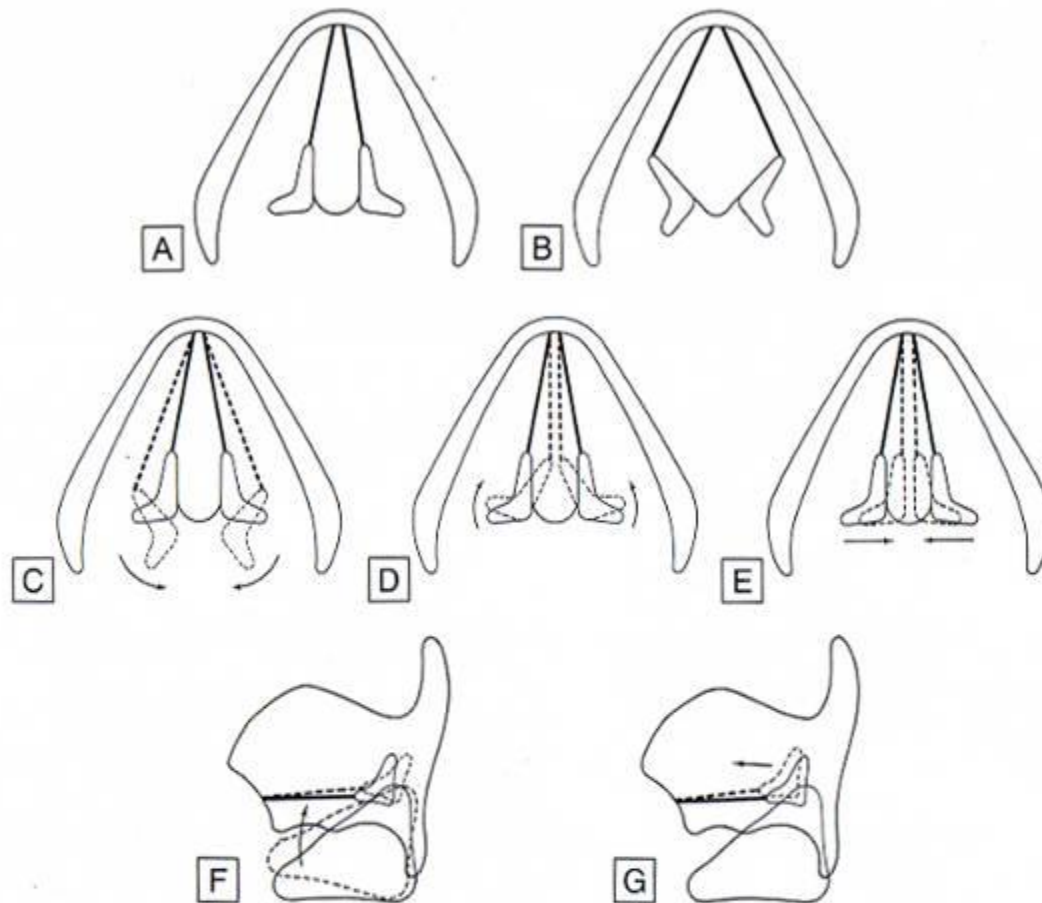
zkrácení x
prodloužení

aditus laryngis

zúžení x rozšíření

Function of muscles of larynx





11.28 Different positions of the vocal folds and arytenoid cartilages.

A Position of rest in quiet respiration. The intermembranous part of the rima glottidis is triangular and the intercartilagenous part is rectangular in shape.

B Forced inspiration. Both parts of the rima glottidis are triangular in shape.

C Abduction of the vocal folds. The arrows indicate the lines of pull of the posterior crico-arytenoid muscles. The abducted vocal folds and the abducted, retracted and laterally rotated arytenoid cartilages are shown in dotted outline. Both parts of the rima glottidis are triangular.

D Adduction of the vocal folds. The arrows indicate the lines of pull of the

lateral crico-arytenoid muscles. The adducted vocal folds and the medially rotated arytenoid cartilages are shown in dotted outlines.

E Closure of the rima glottidis. The arrows indicate the line of pull of the transverse arytenoid muscle. Both the vocal folds and the arytenoid cartilages are adducted, but there is no rotation of the latter.

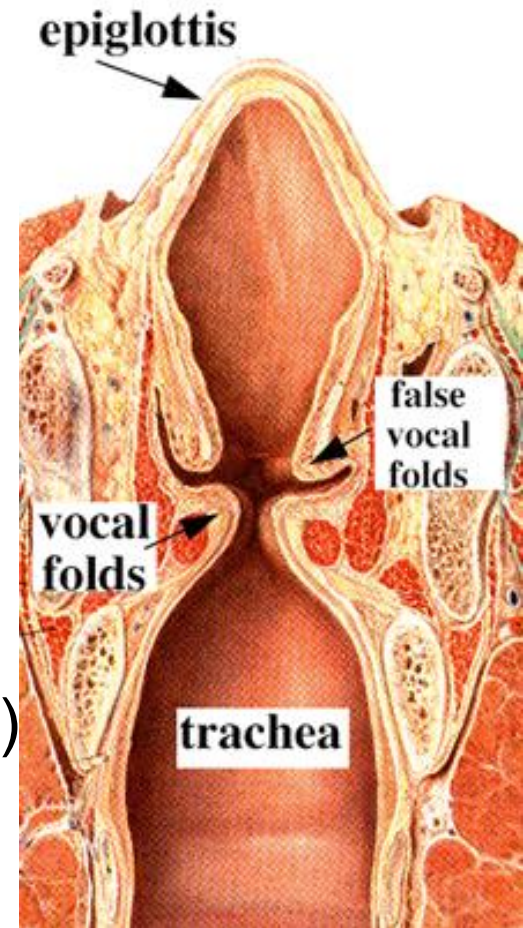
F Tension of the vocal folds, produced by the action of the cricothyroid muscles which tilt the anterior part of the cricoid cartilage cranially and so carry the arytenoid cartilages dorsally.

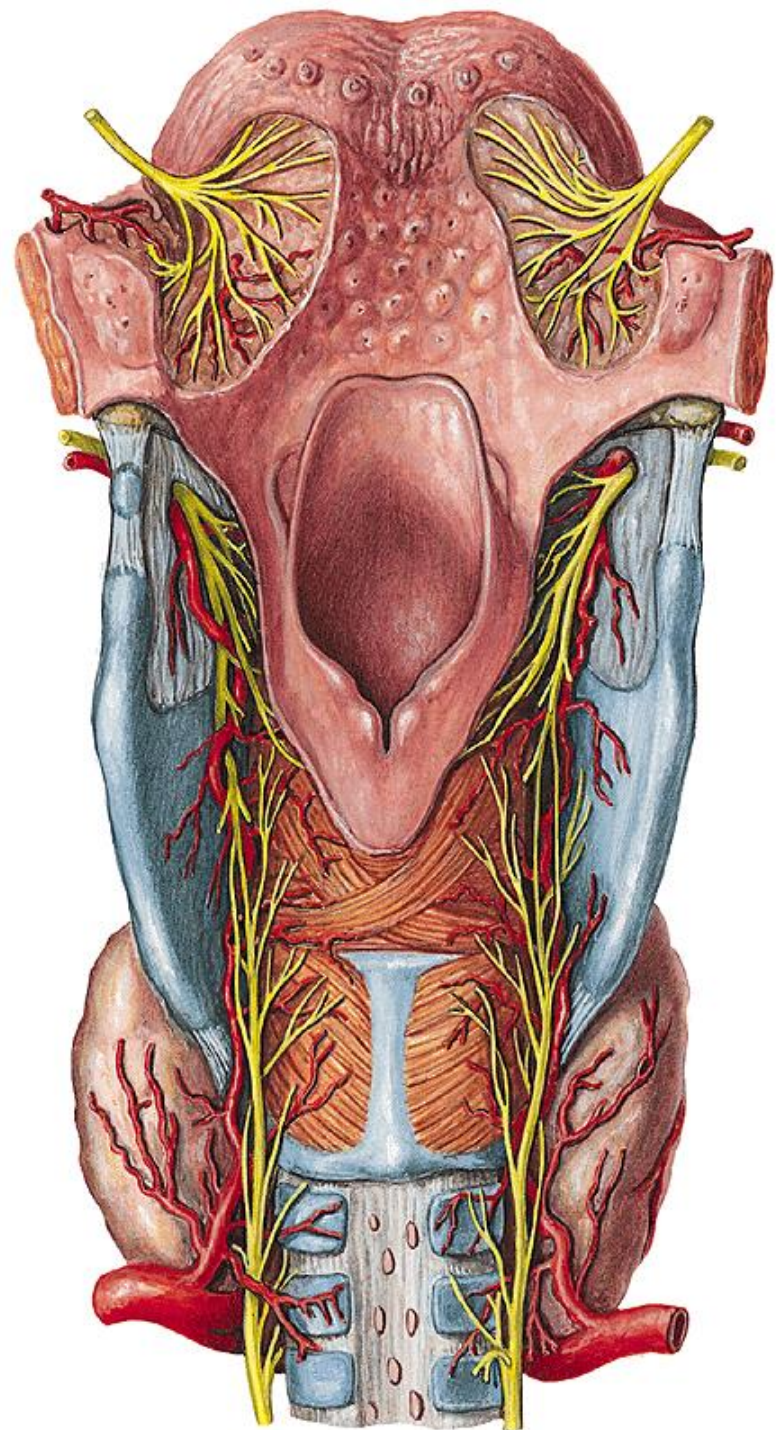
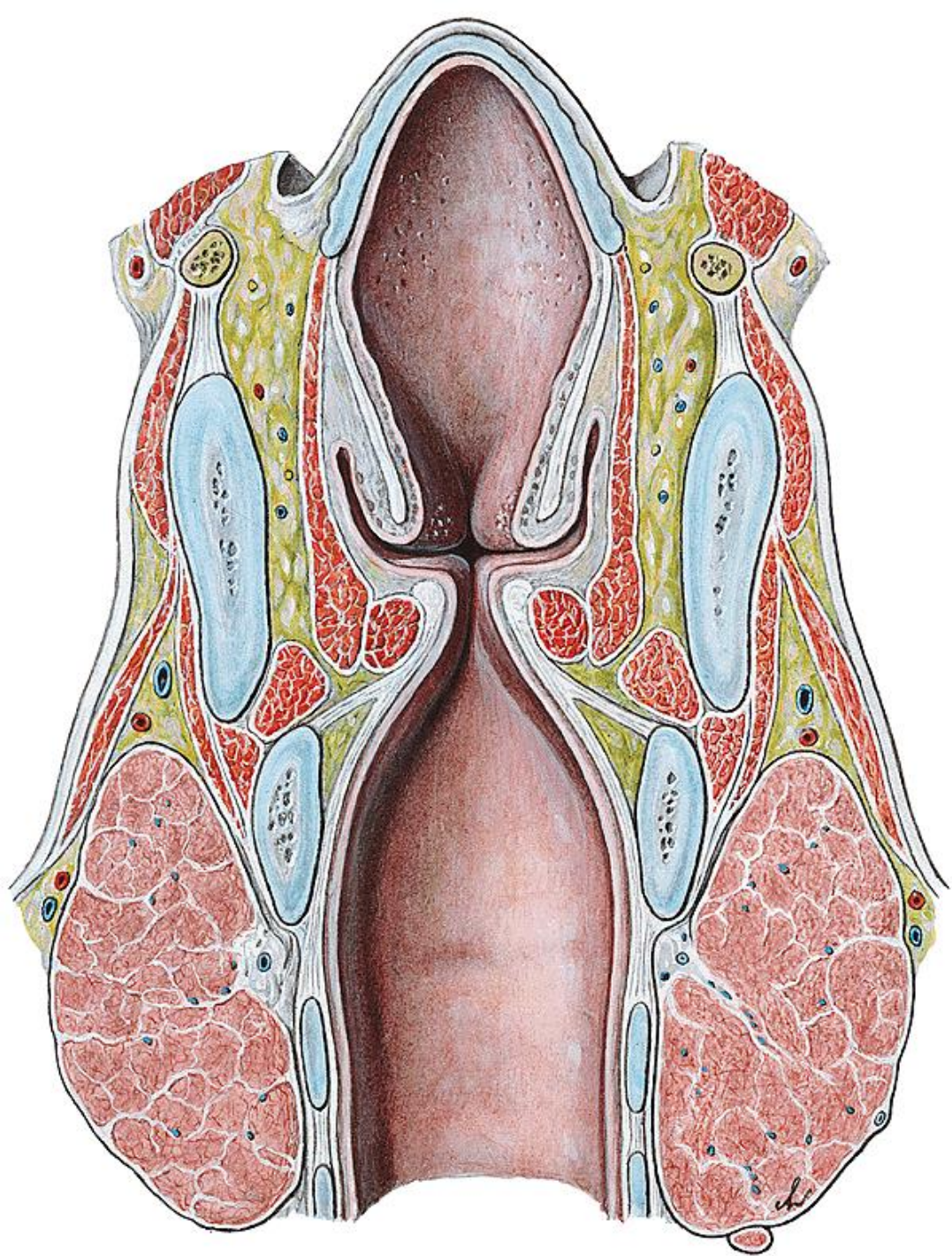
G Relaxation of the vocal folds, produced by the action of the thyroarytenoid muscles, which draw the arytenoid cartilages ventrally.

Hrtan – *dutina*

nad vchodem jsou valleculae epiglotticae
oddělené pomocí plicae glossoepiglotticae
mediana + laterales

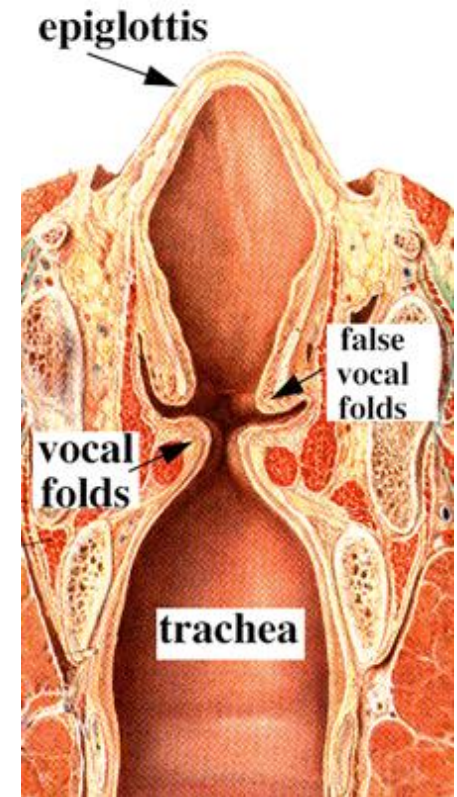
- aditus (vchod)
 - epiglottis
 - incisura interarytenoidea
 - plica aryepiglottica – tuberculum corniculatum + cuneiforme
- vestibulum (předsíň) („supraglottis“)
 - plicae vestibulares („nepravé hlasové řasy“)
 - podkladem lig. vestibularia – **nepravé vazy**
 - rima vestibuli
 - ventriculus, (sacculus – *novorozenec, opice*)





Hrtan – *dutina*

- glottis (hlásilka)
 - plicae vocales („**pravé**“ hlasové řasy; hlasivky)
 - rima glottidis
 - pars intermembranacea
 - pars intercartilaginea
 - pars interarytenoidea
 - nejužší místo u dospělého
- cavitas infraglottica („*subglottis*“)
 - nejužší místo u dítěte



Hrtan – cévní zásobení

- tepny:

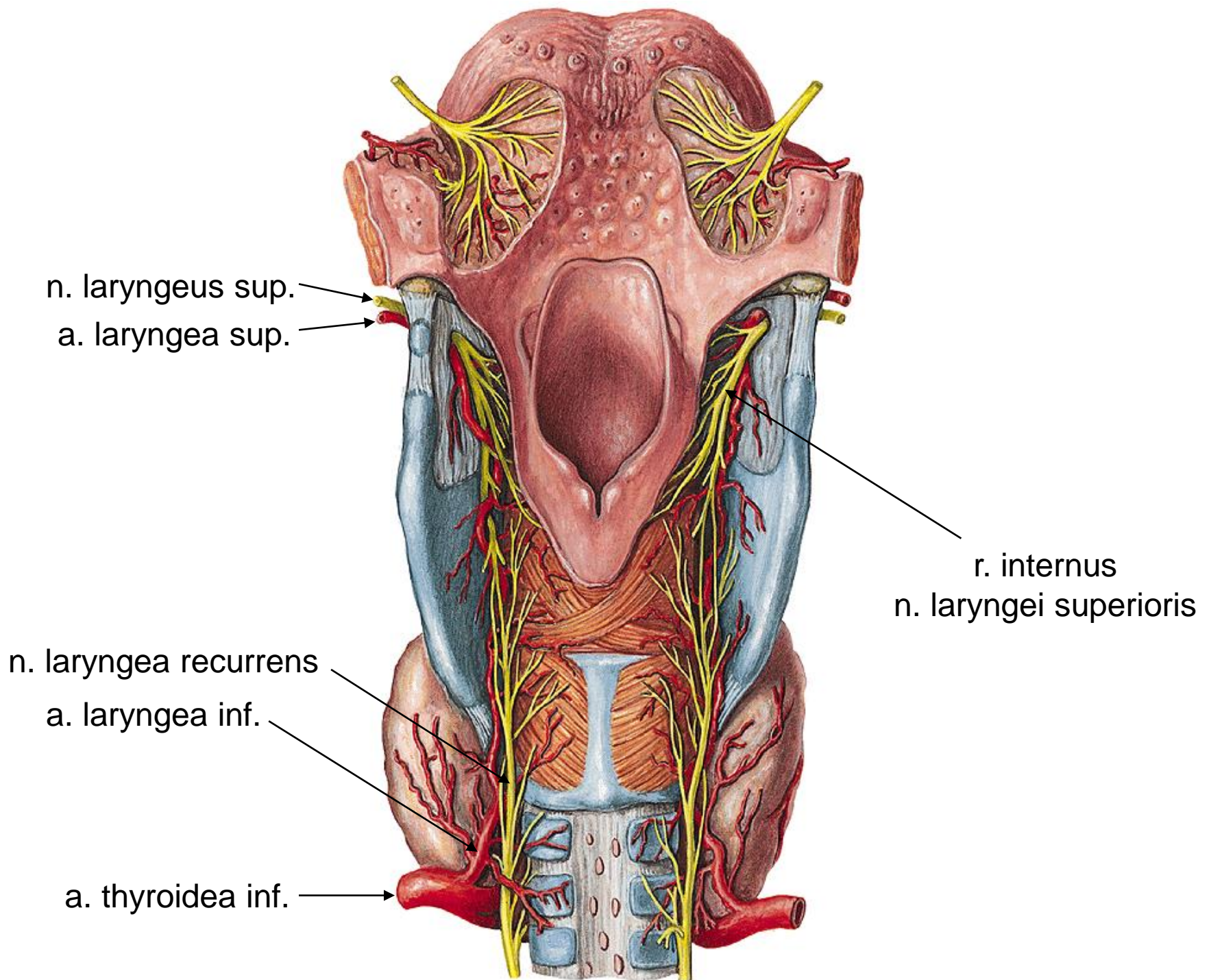
- a. carotis ext. → a. thyroidea sup. → a. laryngea sup.
- a. subclavia → a. thyroidea inf. → a. laryngea inf.
r. cricothyroideus obou stran se spojuje těsně pod prstencovou chrupavkou

- žíly:

- tečou do žil štítné žlázy podél tepen

- míza:

- nodi lymphoidei cervicales profundi



Hrtan – *inervace*

- **n. vagus** (n.X)

motorická, senzitivní, parasympatická vlákna (žlázy)

→ n. laryngeus **sup.** → r. ext. → *m. cricothyroideus*

→ r. internus → skrz membrana thyrohyidea /
cartilago thyroidea → *sliznice nad rima glottidis*

→ n. laryngeus **recurrens** → *pro ostatní svaly a
sliznici*

(spojka senzitivních větví obou nervů = Galenova
anastomóza)

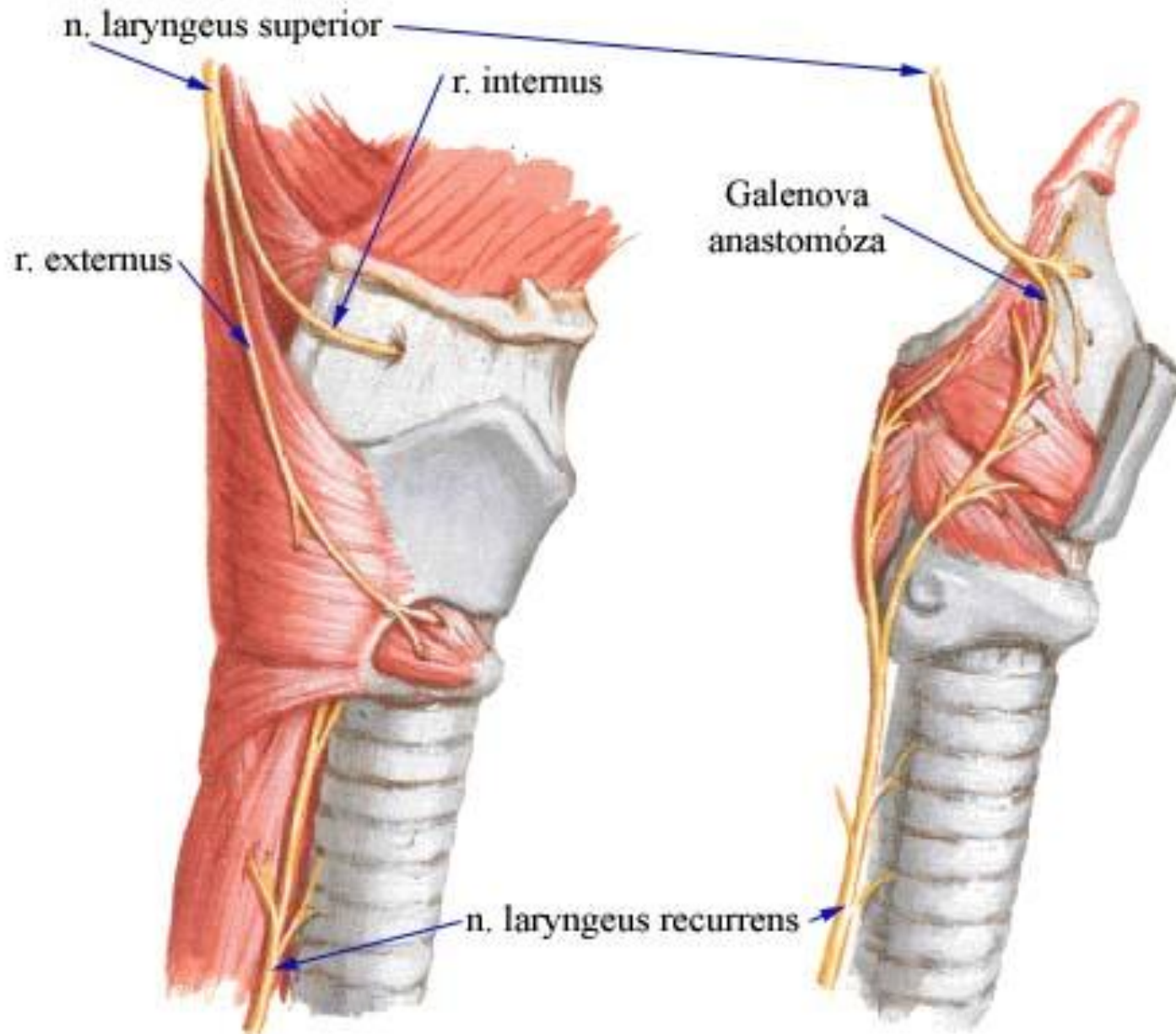
- **truncus sympathicus**

sympatická vlákna (žlázy)

→ ggl. cervicale superius → rr. laryngopharyngei

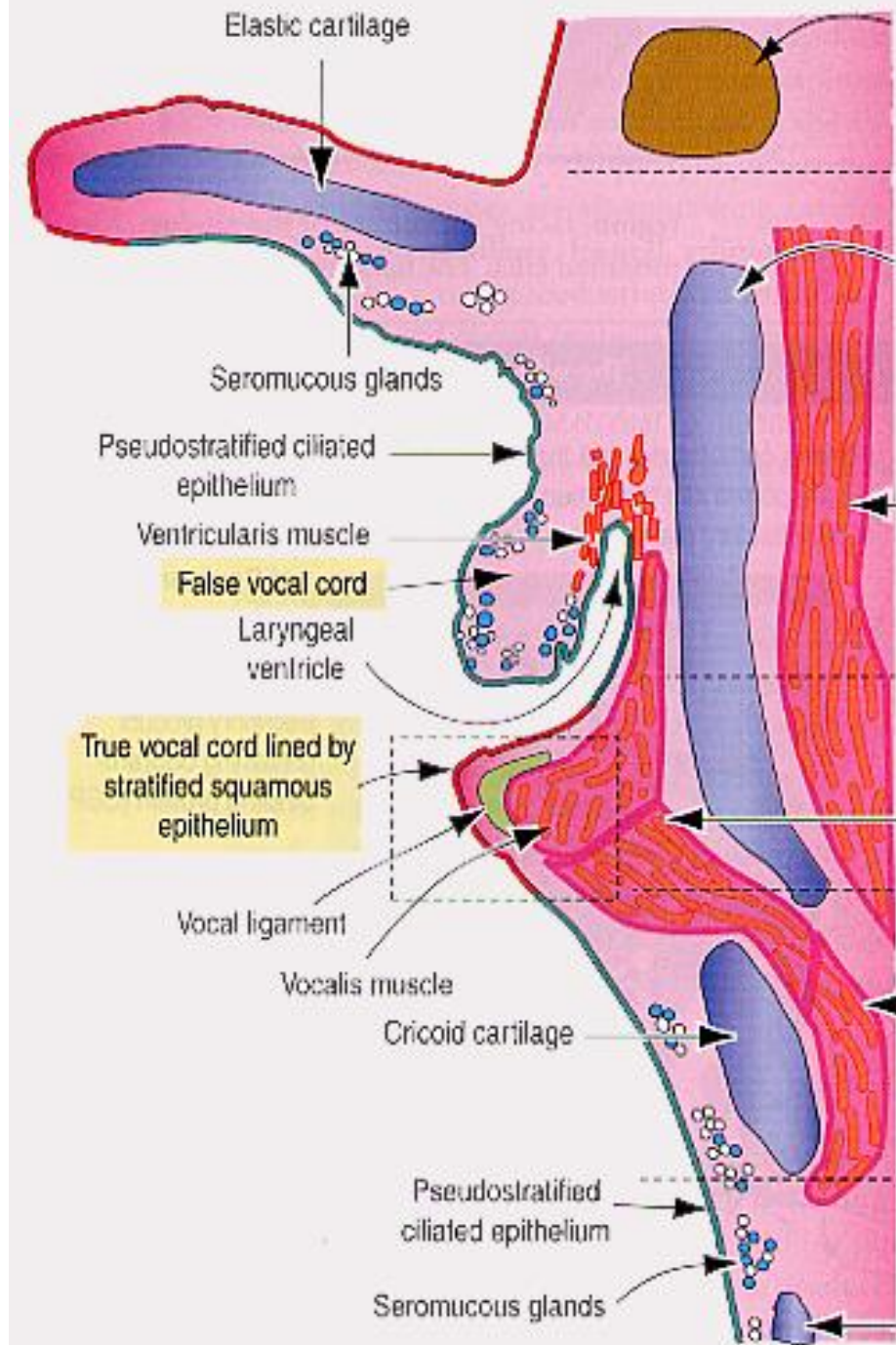
Nerves of Larynx

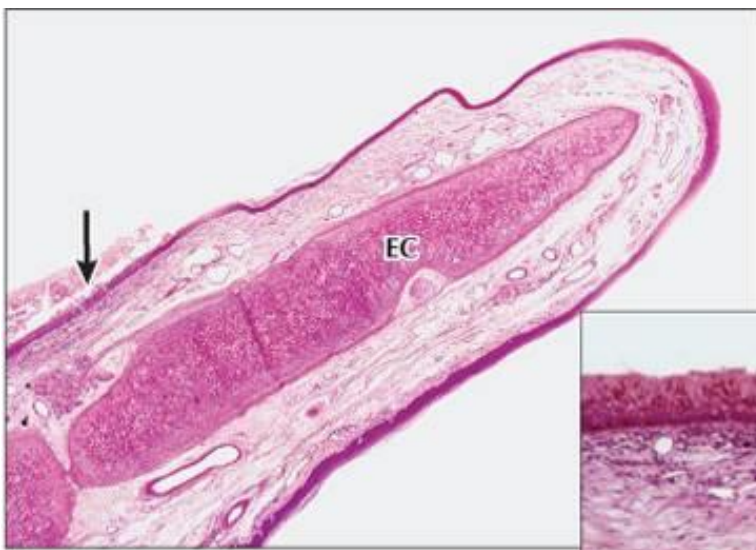
Right Lateral Views



Hrtan – stavba

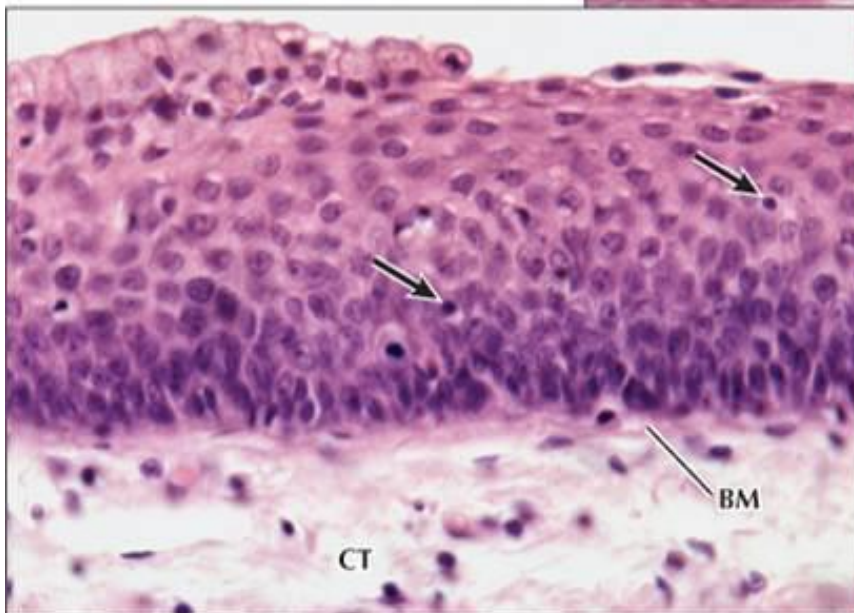
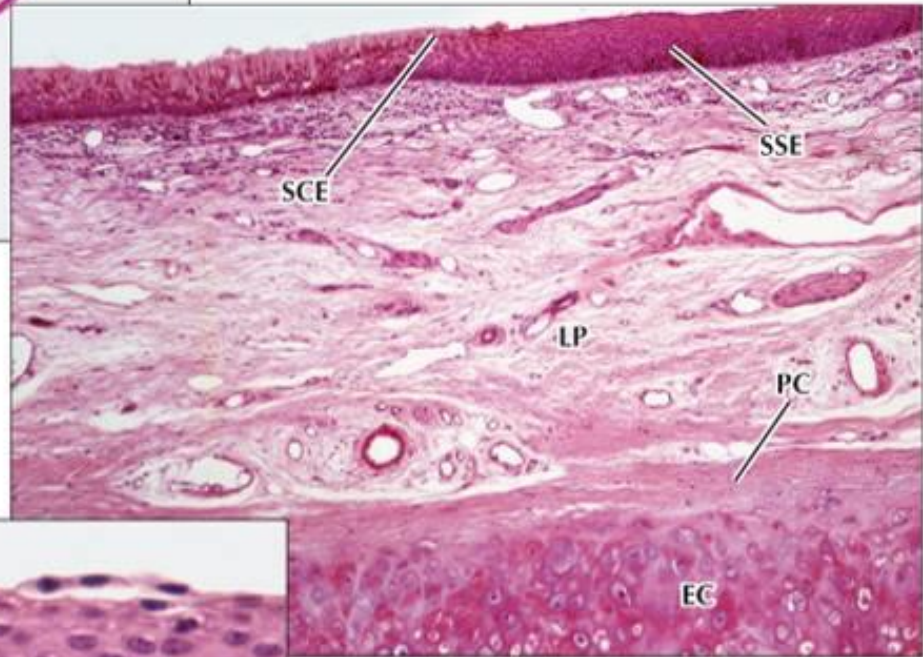
- epitel na příklopce:
 - jazykový povrch
 - vícevrstevný dlaždicový nerohovějící
 - hrtanový povrch
 - epitel dýchacích cest
- epitel na plicae vestibulares
 - epitel dýchacích cest
- epitel na plicae vocales
 - vícevrstevný dlaždicový nerohovějící epitel





◀ **LM of the tip of the epiglottis at low magnification.** The epiglottis has a core of elastic cartilage (EC). Its lingual surface (at bottom) and free margin (upper right) are covered by nonkeratinized stratified squamous epithelium. Halfway along the laryngeal surface (arrow), the epithelium undergoes a transition; it eventually becomes respiratory epithelium. 15×. H&E.

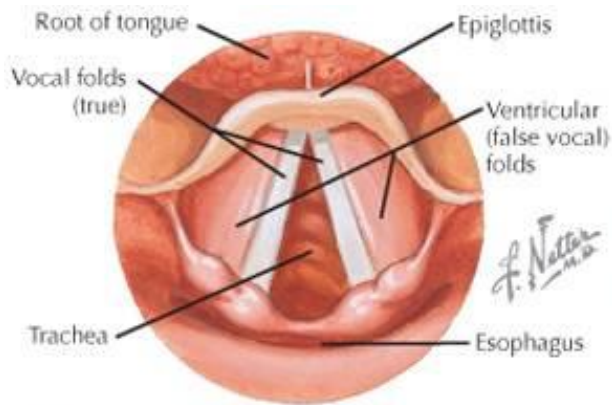
▶ **LM of part of the epiglottis.** Although the transition is difficult to visualize at this power, the epithelium (at top) undergoes an abrupt change from stratified squamous (SSE) to stratified columnar (SCE). The lamina propria (LP) is highly cellular and contains many blood vessels and nerves. Elastic cartilage (EC) covered by perichondrium (PC) is below. 70×. H&E.



◀ **Details of the epithelial transition at the laryngeal surface of the epiglottis at high magnification.** Nonkeratinized stratified squamous epithelium (to the right) abruptly changes to stratified columnar epithelium (to the left). Such areas of epithelial transition may be sites of tumor formation. A thin basement membrane (BM) separates the epithelium from underlying lamina propria, which consists of loose connective tissue (CT). Arrows point to several intraepithelial lymphocytes. 500×. H&E.

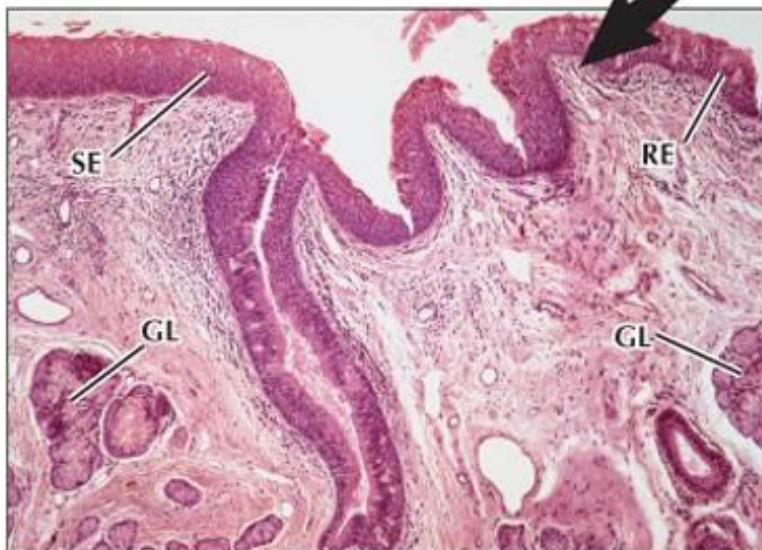
Hrtan – stavba stěny

- epitel pevně ležící v místech vícevrstevného dlaždicového nerohovějícího
- slizniční vazivo: membrana fibroelastica
 - vestibulum: membrana quadrangularis (až po plicae vestibulares)
 - cavitas infraglottica: conus elasticus (od plicae vocales na cartilago cricoidea)
 - glandulae laryngis, tonsilla laryngea
- chrupavky – hyalinní
 - elastické – *cartilago epiglottica*
 - fibroelastické – *c. cuneiformis, c. corniculata, hrot processus vocalis c. arytenoideae*
- spatium preepiglotticum – corpus adiposum, řídké vazivo, *chirurgický přístup k epiglottis*

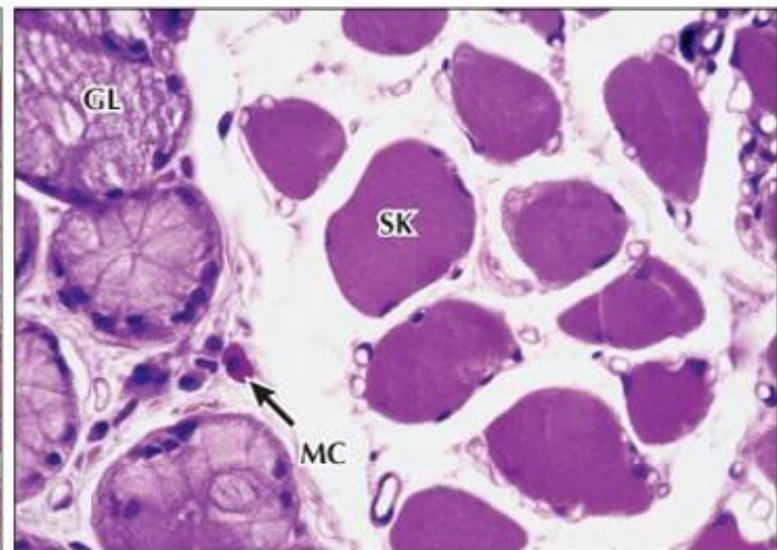


▲ Laryngoscopic view of the larynx: inspiration.

► **Frontal section of the larynx.** The vocal cord (VC) contains elastic fibers; the false vocal fold (FF) contains seromucous glands. Nonkeratinized stratified squamous epithelium covers both folds (arrows). An intervening laryngeal ventricle (LV) and the vocalis muscle (VM) are shown. 15×. H&E.



▲ **LM of a ventricular recess in the larynx.** Nonkeratinized stratified squamous epithelium (SE) and respiratory epithelium (RE) line the mucosal surface. Seromucous glands (GL) occupy the lamina propria. 60×. H&E.

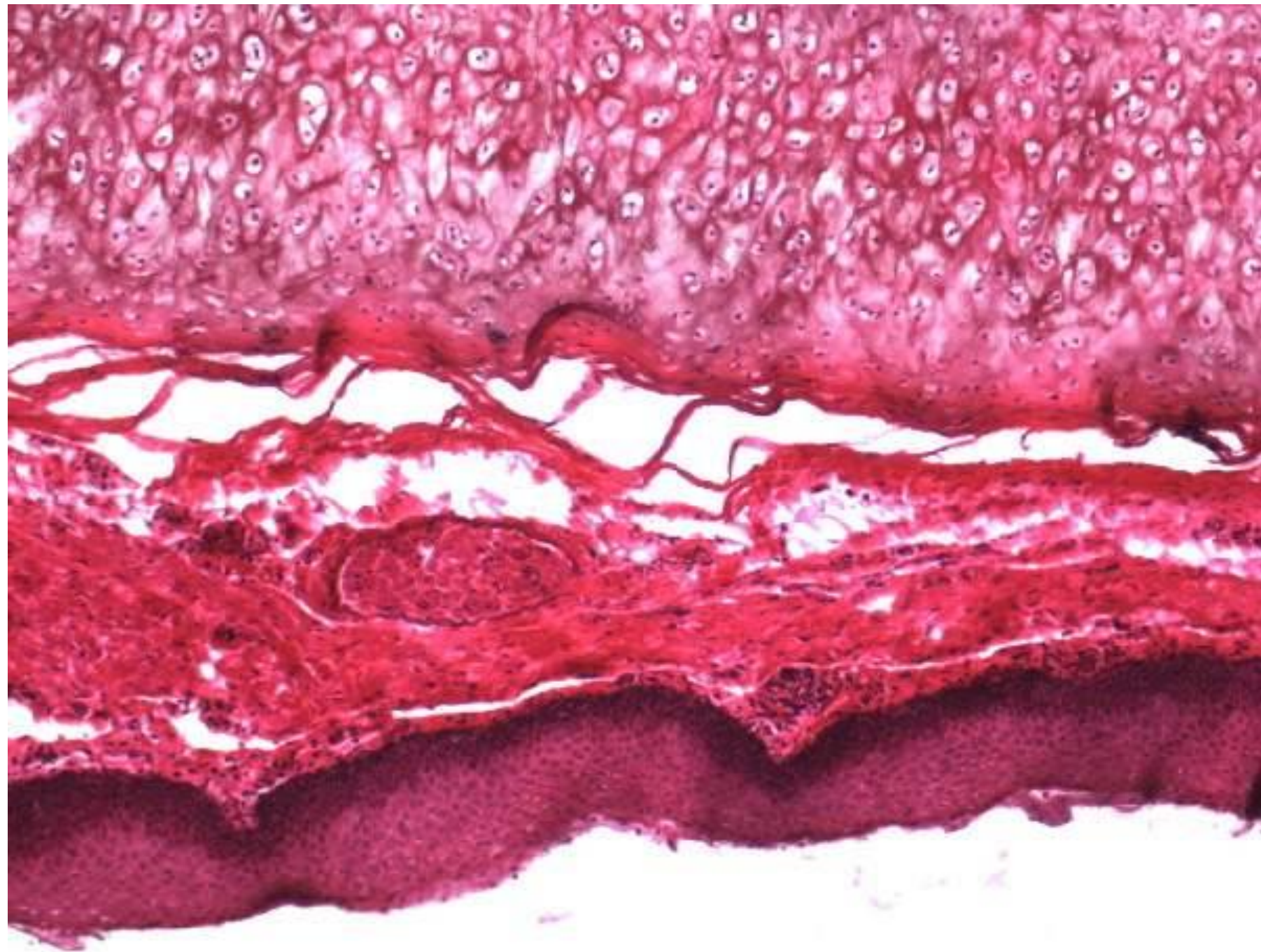


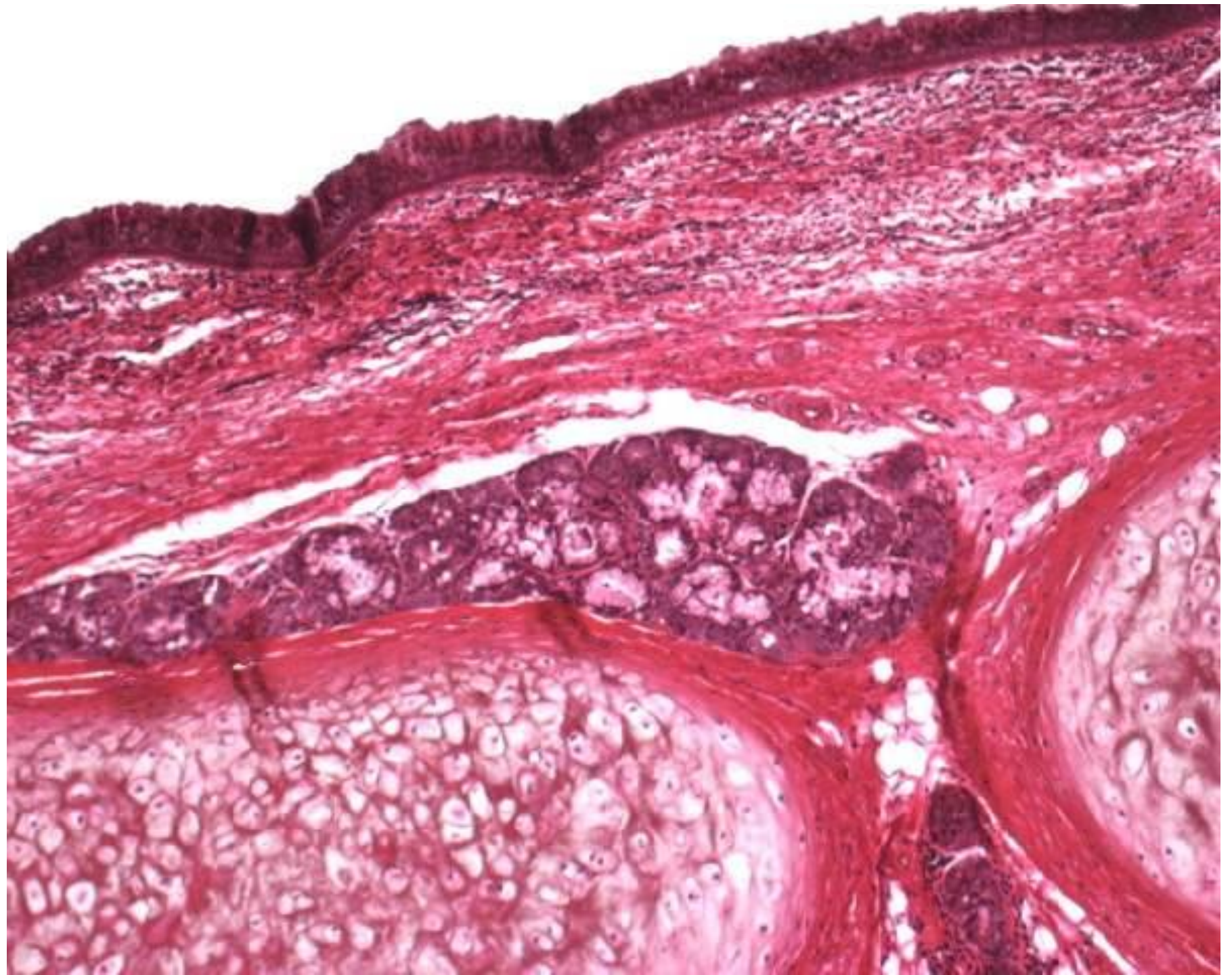
▲ **LM of part of the vocalis muscle of the larynx.** Skeletal muscle fibers (SK) in transverse section are close to mucous acini of a gland (GL). A mast cell (MC) can be seen in the connective tissue. 300×. H&E.

Hrtan – Reinkeho prostor

- vrstva ve sliznici plica vocalis
- řídké vazivo
- snadné prosáknutí při zánětu



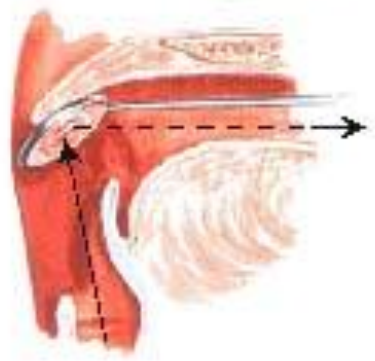


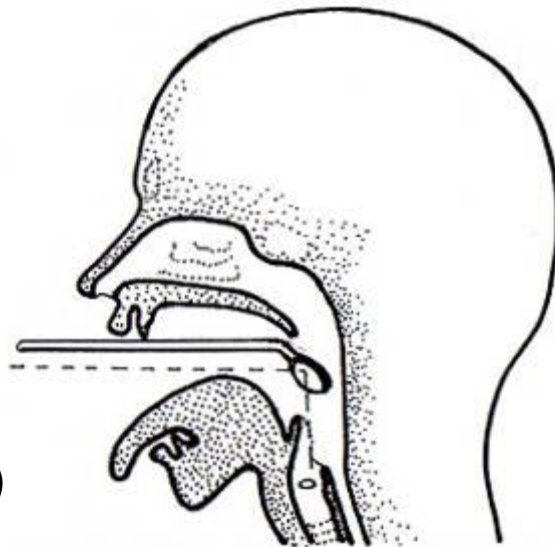


Hrtan – vyšetření

- nepřímá laryngoskopie
 - nahřáté zrcátko, jazyk podržet gázou, převrácený obraz v zrcátku; dávivý reflex
 - tzv. zvětšovací laryngoskopie pomocí optiky
- přímá laryngoskopie – normální obraz, laryngoskop, v celkové anestézii
- zvětšovací laryngoskopie
- CT, (rtg)

Inspection of Larynx Technique





**inspirační (respirační)
postavení hlasivek**

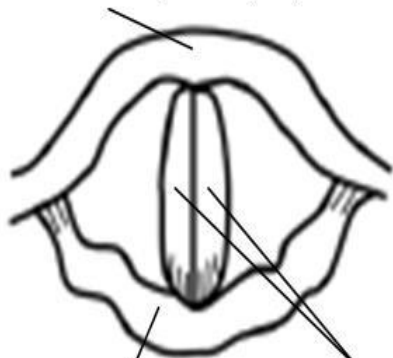
**fonační
postavení hlasivek**



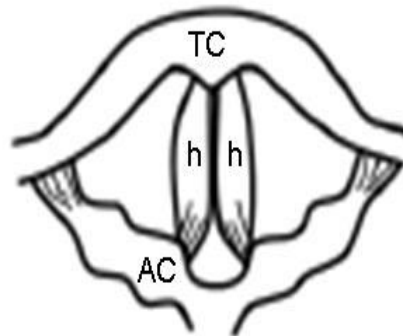
Postavení hlasivek

Postavení hlasivek při fonaci

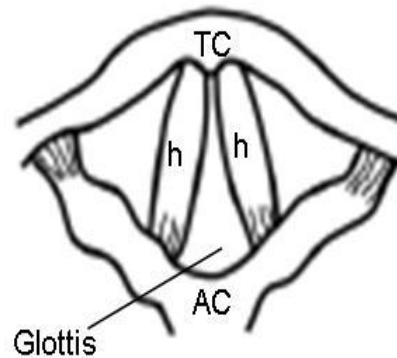
Štítná chrupavka (TC)



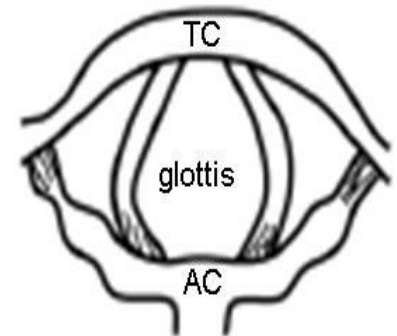
Postavení hlasivek při klidové dýchání a šepotu



Postavení hlasivek při středně intenzivním dýchání



Postavení hlasivek při usilovném dýchání



Hlasivkové chrupavky (AC) Hlasivky (h)

Hrtan

klinické poznámky

- nejužší místo – *cizí tělesa*
- tvorba hlasu – *rezonance, uzlíky na hlasivkách*
- řídké slizniční vazivo – *otoky při alergiích a zánětech*
- laryngitis x epiglottitis

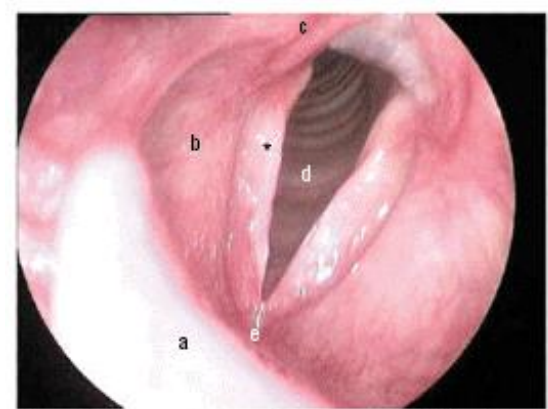
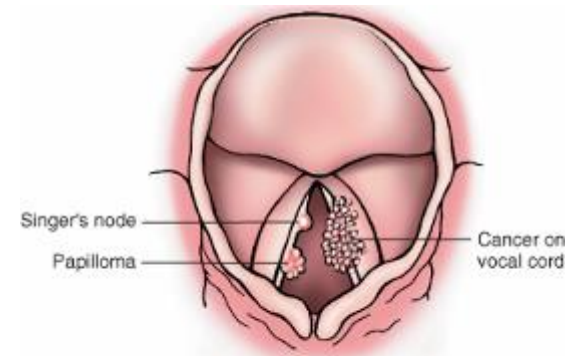
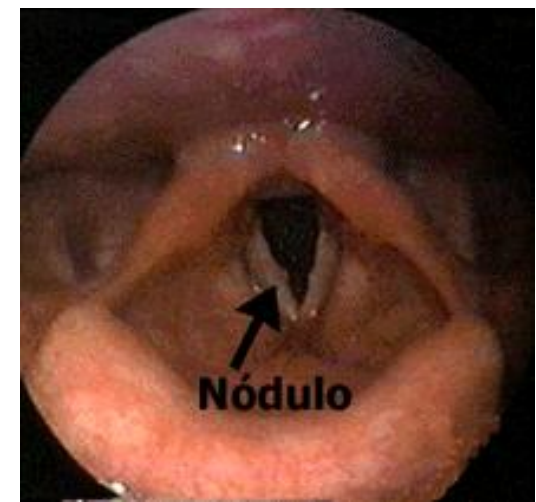


Figure 1. Endoscopic view of larynx. a, epiglottis; b, false vocal cords; c, arytenoid cartilage; d, subglottis; e, anterior commissure; *, true vocal cords.



© Elsevier 2005



Hrtan – *klinický pohled*

- n. laryngeus recurrens
 - blízký vztah k **a. thyroidea inferior**
 - **! křížení !** – pozor při thyroidektomii
 - při *jednostranné* poruše – porucha tvorby hlasu
 - při *oboustranné* poruše – afonie, poruchy dýchání
- koniotomie = protětí lig. cricothyroideum, zákrok v terénu (mimo Guidelines PP!)
- nádory – laryngektomie (totální, parciální)

Vztah a. thyroidea inferior a n. laryngeus recurrens

