

LARYNX – HRTAN

je nepárový dutý orgán, navazující vpředu na **pars laryngea pharyngis**.

FUNKCE:

DÝCHÁNÍ (RESPIRACE)

TVORBA ZVUKŮ (FONACE).

Podkladem hrtanu je soubor chrupavek, pohyblivě spojených klouby, vazy a svaly tak, že vzniká charakteristicky utvářená trubice se slizniční výstelkou.

Poloha:

Hrtan je dorsálně spojen s hltanem a je zavěšen vazivovou membránou na jazylce a prostřednictvím jazylky — pomocí **ligamentum stylohyoideum** — na bazi lebeční.

CARTILAGINES LARYNGIS – CHRUPAVKY HRTANU

Chrupavky tvoří skelet hrtanu; patří k nim:

- CARTILAGO EPIGLOTTICA; nepárová
chrupavka příklopky hrtanové,
- CARTILAGO THYROIDEA; nepárová
chrupavka štítná,
- CARTILAGO CRICOIDEA; nepárová
chrupavka prstencová,
- CARTILAGINES ARYTAENOIDEAE;
dvě (párové) **chrupavky hlasivkové,**

a několik menších chrupavek, vesměs párově
uspořádaných

- CARTILAGO CORNICULATA,
- CARTILAGO CUNEIFORMIS,
- CARTILAGO TRITICEA.



CARTILAGINES LARYNGIS – CHRUPAVKY HRTANU

Chrupavky tvoří skelet hrtanu; patří k nim:

- CARTILAGO EPIGLOTTICA; nepárová
chrupavka příklopky hrtanové,
- CARTILAGO THYROIDEA; nepárová
chrupavka štítná,
- CARTILAGO CRICOIDEA; nepárová
chrupavka prstencová,
- CARTILAGINES ARYTAENOIDEAE;
dvě (párové) **chrupavky hlasivkové,**

a několik menších chrupavek, vesměs párově
uspořádaných

- CARTILAGO CORNICULATA,
- CARTILAGO CUNEIFORMIS,
- CARTILAGO TRITICEA.



CARTILAGO THYROIDEA, CHRUPAVKA ŠTÍTNÁ

skládá se z pravé a levé ploténky

- LAMINA DEXTRA ET LAMINA SINISTRA, které jsou vpředu spojené a ubíhají dorsolaterálně;

Dále popisujeme:

- PROMINENTIA LARYNGEA je přední oblá hrana toho to spojení obou plotének, hmatná zepředu na krku,
- INCISURA THYROIDEA SUPERIOR ET INFERIOR jsou zářezy do přední hrany štítné chrupavky, shora zářez hluboký, zdola mělký;

Ze zadního okraje obou lámín, nahoru a dolů vystupují **roh**y:

- CORNUA SUPERIORA míří kraniálně proti velkým rohům jazyčky (a jsou s jejich konci spojena vazem),
- CORNUA INFERIORA míří kaudálně a na konci mají kloubní plochy pro skloubení s chrupavkou prstencovou;
- LINEA OBLIQUA je vyvýšená hrana na boku laminy;



CARTILAGO THYROIDEA, CHRUPAVKA ŠTÍTNÁ

skládá se z pravé a levé ploténky

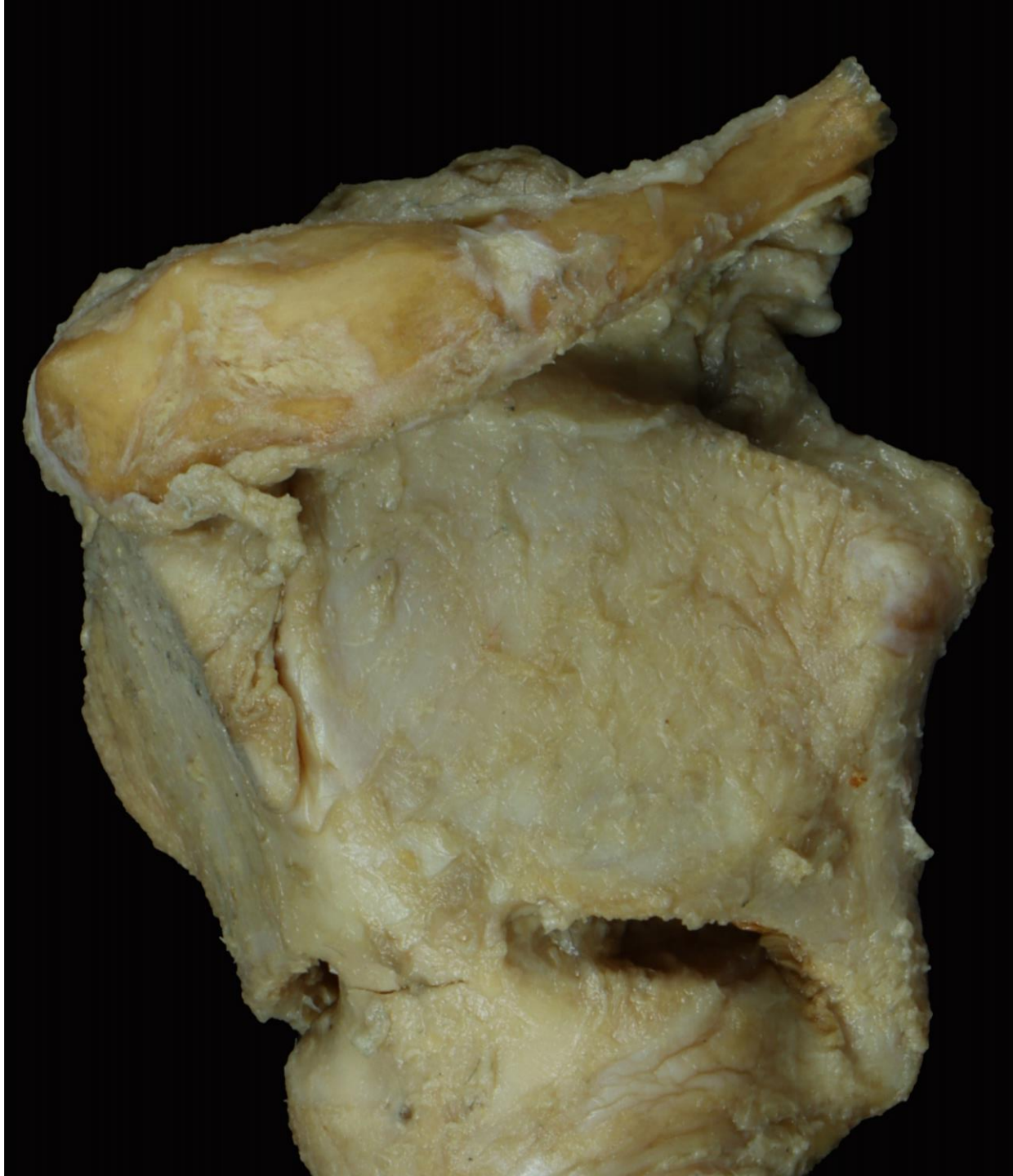
- LAMINA DEXTRA ET LAMINA SINISTRA, které jsou vpředu spojené a ubíhají dorsolaterálně;

Dále popisujeme:

- PROMINENTIA LARYNGEA je přední oblá hrana toho to spojení obou plotének, hmatná zepředu na krku,
- INCISURA THYROIDEA SUPERIOR ET INFERIOR jsou zářezy do přední hrany štítné chrupavky, shora zářez hluboký, zdola mělký;

Ze zadního okraje obou lámín, nahoru a dolů vystupují **roh**y:

- CORNUA SUPERIORA míří kraniálně proti velkým rohům jazylky (a jsou s jejich konci spojena vazem),
- CORNUA INFERIORA míří kaudálně a na konci mají kloubní plochy pro skloubení s chrupavkou prstencovou;
- LINEA OBLIQUA je vyvýšená hrana na boku laminy;



CARTILAGO CRICOIDEA – CHRUPAVKA PRSTENCOVÁ

má tvar vodorovně položeného pečetního prstenu;
jehož destička:

- LAMINA CARTILAGINIS CRICOIDEAE — je
vzadu,
a oblouk:
- ARCUS CARTILAGINIS CRICOIDEAE — je
vpředu.

Prstencová chrupavka je *skloubena* s chrupavkou
štítnou a se dvěma chrupavkami hlasivkovými:

- FACIES ARTICULARIS THYROIDEA pro
skloubení s dolním rohem chrupavky štítné; je
vpravo a vlevo na boku chrupavky při zevním
okraji lamina;
- FACIES ARTICULARIS ARYTAENOIDEA pro
hlasivkovou chrupavku je párová kloubní ploška na
kraniálním okraji lamina.



CARTILAGO ARYTAENOIDEA – CHRUPAVKA HLASIVKOVÁ

je párová, a má tvar trojbokého jehlanu bazí
přikloubeného ke chrupavce prstencové;

- APEX CARTILAGINIS ARYTAENOIDEAE, hrot chrupavky prstencové, je zahnut dozadu a mediálně;
- BASIS CARTILAGINIS ARYTAENOIDEAE je skloubena s chrupavkou prstencovou; **facies articularis** pro toto skloubení je konkávní;
- PROCESSUS VOCALIS vybíhá z baze ventrálně a začíná na něm **ligamentum vocale** — hlasový vaz — viz dále;
- PROCESSUS MUSCULARIS vybíhá z baze dorsolaterálně a upínají se na něj svaly.



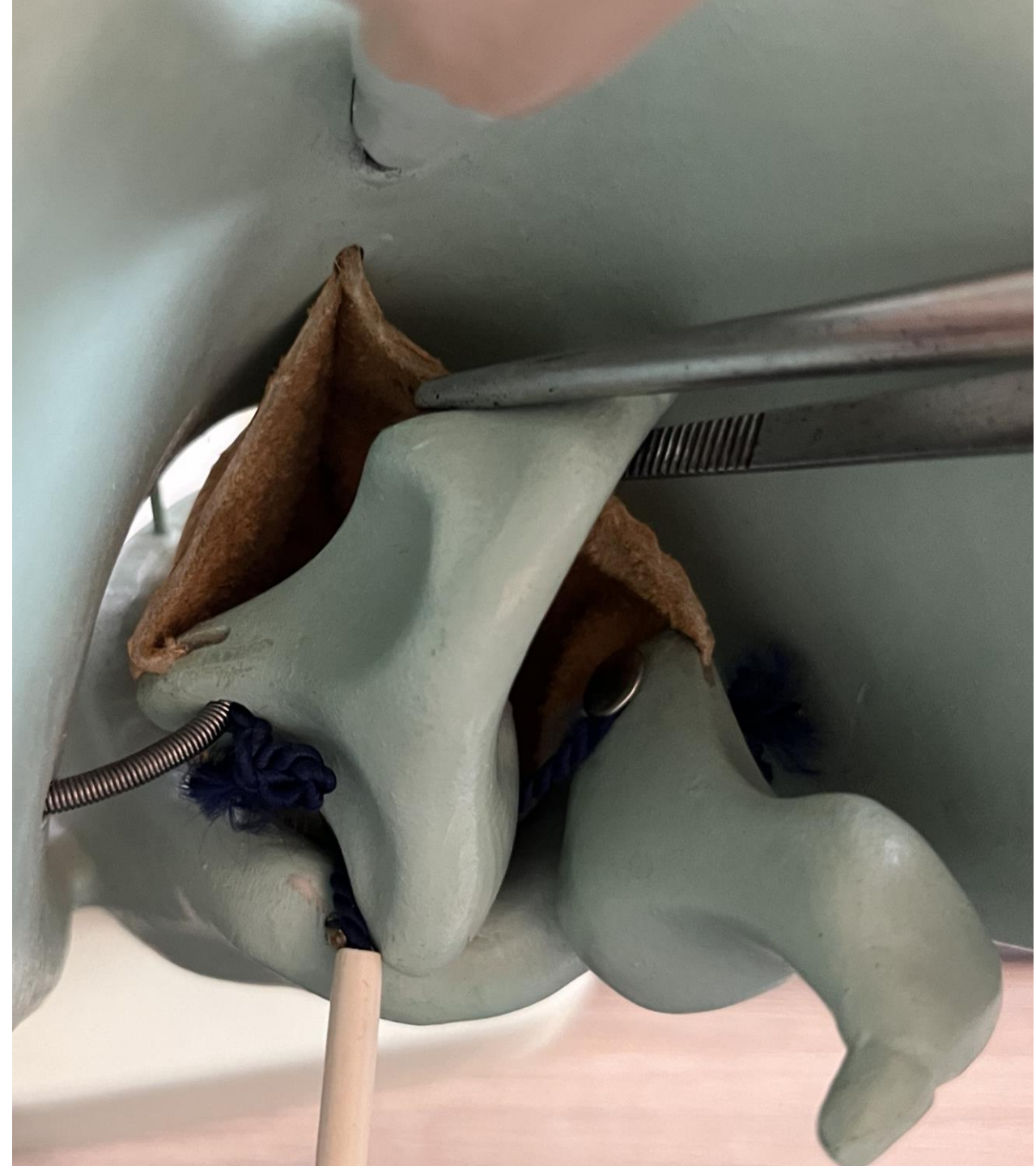
Hlasivková chrupavka má následující plochy:

- FACIES ARTICULARIS – plocha pod **proc. muscularis**
- FACIES POSTERIOR je mírně konkávní,
- FACIES MEDIALIS je rovná a hladká,
- FACIES ANTEROLATERALIS nese další útvary:
 - CRISTA ARCUATA — dozadu konvexní obloukovitá vyvýšená čára, začíná od colliculus a ohraničuje dvě jamky:
 - COLLICULUS — malý hrbolek blíže hrotu;
 - FOVEA OBLONGA — pod **linea arcuata**, při bazi chrupavky — upíná se do ní **m. thyroarytaenoideus**;
 - FOVEA TRIANGULARIS — nad předchozí, před **crista arcuata** — obsahuje bazální části skupiny hltanových žláz.



Hlasivková chrupavka má následující plochy:

- FACIES ARTICULARIS – plocha pod **proc. muscularis**
- FACIES POSTERIOR je mírně konkávní,
- FACIES MEDIALIS je rovná a hladká,
- FACIES ANTEROLATERALIS nese další útvary:
- CRISTA ARCUATA — dozadu konvexní obloukovitá vyvýšená čára, začíná od colliculus a ohraničuje dvě jamky:
- COLLICULUS — malý hrbolek blíže hrotu;
- FOVEA OBLONGA — pod **linea arcuata**, při bazi chrupavky — upíná se do ní **m. thyroarytaenoideus**;
- FOVEA TRIANGULARIS — nad předchozí, před **crista arcuata** — obsahuje bazální části skupiny hltanových žláz.



CARTILAGO EPIGLOTTICA – CHRUPAVKA PŘÍKLOPKY HRTANOVÉ

je nepárová elastická chrupavka tvaru lžice na boty nebo rostlinného listu, stopkou připojeného uprostřed zadní plochy **prominentia laryngea** k chrupavce štítné.

Je podkladem **epiglottis** — příklopký hrtanové;

- CARTILAGO EPIGLOTTICA – skelet příklopký hrtanové z elastické chrupavky
- LAMINA EPIGLOTTIDIS je vlastní list příklopký, při pohledu ze strany esovitě prohnutý, vzadu konkávní;
- PETIOLUS EPIGLOTTIDIS — stopka epiglottis — představuje zúžené připojení k chrupavce štítné.
- TUBERCULUM EPIGLOTTICUM – hrbolek na sliznici nad stopkou epiglottis



DROBNÉ CHRUPAVKY HRTANU

jsou připojeny vazivem k hlavním chrupavkám, nebo jsou vloženy ve vazech; patří k nim:

- CARTILAGO CORNICULATA (lat. cornu, roh, corniculum, růžek) — drobná párová chrupavka, prodlužující **apex cartilaginis arytaenoideae**;
- CARTILAGO CUNEIFORMIS — malá párová chrupavka kraniálně nad předchozí (obě vyzdvihují stejnojmenné hrbolky sliznice a tvoří **plica aryepiglottica** – viz dále);
- CARTILAGO TRITICEA (lat. triticum, pšenice) — párová chrupavka velikosti a tvaru obilného zrna, uložená v **ligamentum thyrohyoideum laterale** mezi
 - o **horním rohem chrupavky štítné** a
 - o **velkými rohy jazyčky**.



DROBNÉ CHRUPAVKY HRTANU

jsou připojeny vazivem k hlavním chrupavkám, nebo jsou vloženy ve vazech; patří k nim:

- **CARTILAGO CORNICULATA** (lat. cornu, roh, corniculum, růžek) — drobná párová chrupavka, prodlužující **apex cartilaginis arytaenoideae**;
- **CARTILAGO CUNEIFORMIS** — malá párová chrupavka kraniálně nad předchozí (obě vyzdvihují stejnojmenné hrbolky sliznice a tvoří **plica aryepiglottica** – viz dále);
- **CARTILAGO TRITICEA** (lat. triticum, pšenice) — párová chrupavka velikosti a tvaru obilného zrna, uložená v **ligamentum thyrohyoideum laterale** mezi
 - **horním rohem chrupavky štítné** a
 - **velkými rohy jazyčky.**



SPOJENÍ CHRUPAVEK HRTANU

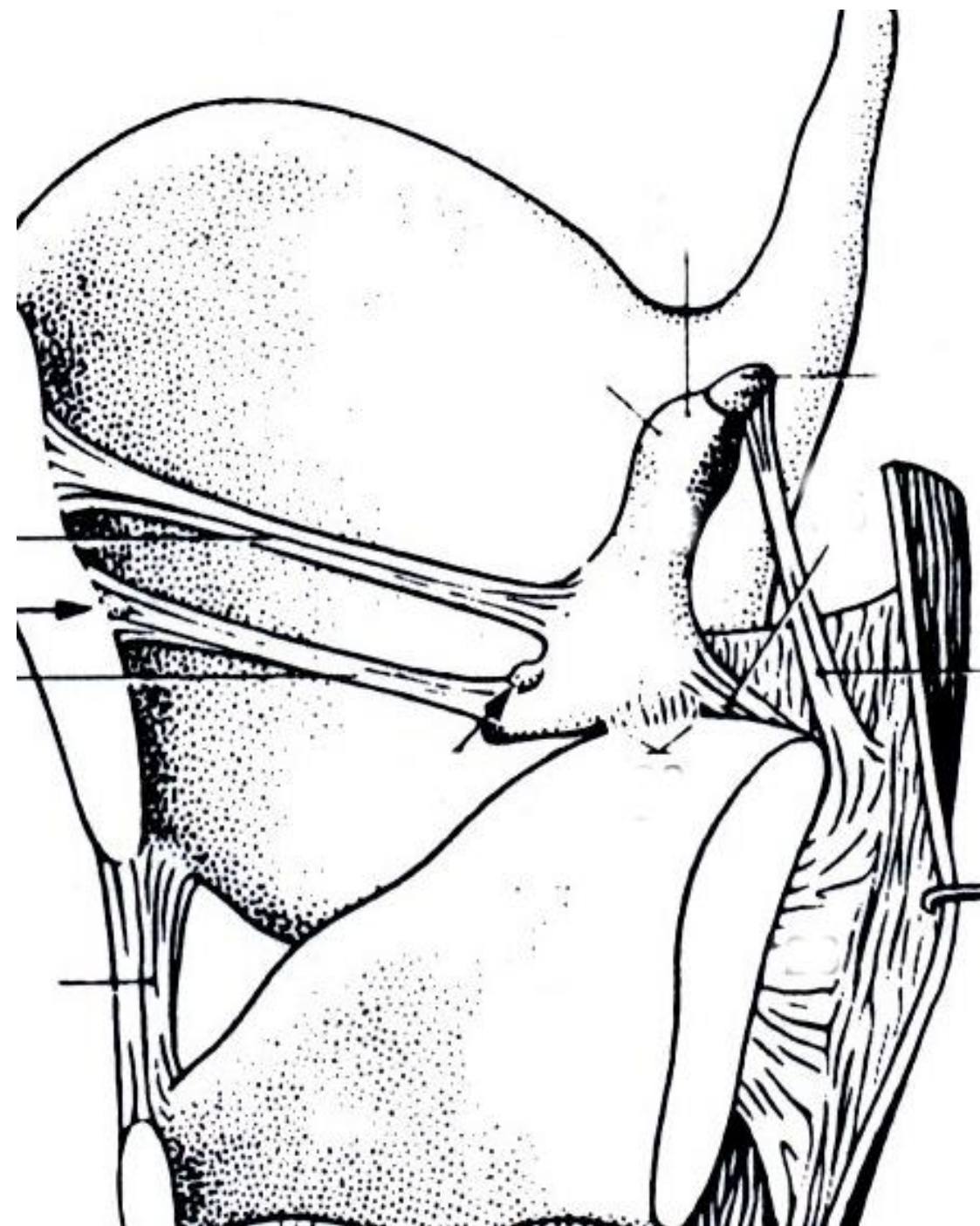
Chrupavky hrtanu jsou spojeny klouby a syndesmosy

KLOUBY HRTANU

- ARTICULATIO CRICOTHYROIDEA spojuje párově dolní roh chrupavky štítné (hlavice kloubu) s kloubní jamkou na boku chrupavky prstencové;
- CAPSULA ARTICULARIS CRICOTHYROIDEA – volné pouzdro kloubu mezi prstencovou a štítnou chrupavkou
 - LIGAMENTUM CERATOCRICOIDEUM zesiluje zezadu toto skloubení.



- ARTICULATIO CRICOARYTAENOIDEA — párový kloub; spojuje vyklenutou pravou a levou kloubní plošku na horní straně destičky prstencové chrupavky s jamkou na bazi chrupavky hlasivkové;
- CAPSULA ARTICULARIS CRICOARYTENOIDEA – tenké volné pouzdro kloubu mezi hlasivkovou a prstencovou chrupavkou.
- LIGAMENTUM CRICOARYTENOIDEUM – elastický vaz důležitý pro uzavěr hlasivkové štěrbiny – jde od horního okraje ploténky prstencové chrupavky na zadní vnitřní okraj hlasivkové chrupavky.
- LIGAMENTUM CRICOPHARYNGEUM – vazivový pruh od cartilago corniculata na zadní plochu prstencové chrupavky a dále do stěny hltanu až pod sliznici.



- ARTICULATIO CRICOARYTAENOIDEA — párový kloub; spojuje vyklenutou pravou a levou kloubní plošku na horní straně destičky prstencové chrupavky s jamkou na bazi chrupavky hlasivkové;
 - CAPSULA ARTICULARIS CRICOARYTENOIDEA – tenké volné pouzdro kloubu mezi hlasivkovou a prstencovou chrupavkou.
 - LIGAMENTUM CRICOARYTENOIDEUM – elastický vaz důležitý pro uzavěr hlasivkové štěrbiny – jde od horního okraje ploténky prstencové chrupavky na zadní vnitřní okraj hlasivkové chrupavky.
 - LIGAMENTUM CRICOPHARYNGEUM – vazivový pruh od cartilago corniculata na zadní plochu prstencové chrupavky a dále do stěny hltanu až pod sliznici.



SPOJENÍ HRTANU

Pohyblivé kloubní spojení chrupavek hrtanu je doplněno vazy a membránami tak, že vzniká uzavřený trubicovitý útvar:

- MEMBRANA THYROHYOIDEA připojuje horní okraj chrupavky štítné v celém jeho rozsahu k jazylce (k celému rozsahu jazylky).

Membrana thyrohyoidea se na tělo jazylky upíná vzadu a výše, takže mezi membránou a jazylkou je řídké vazivo a v něm někdy bursa mucosa.

Membrána je ve střední čáře a na obou zadních koncích zesílena — tím vznikají ligamenta:

- LIGAMENTUM THYROHYOIDEUM MEDIANUM — nepárové ve střední čáře — od incisura thyroidea superior k jazylce, a
- LIGAMENTUM THYROHYOIDEUM LATERALE (**dextrum et sinistrum**) — párové ligamentum od cornu superius štítné chrupavky k zadnímu okraji velkého rohu jazylky;



SPOJENÍ HRTANU

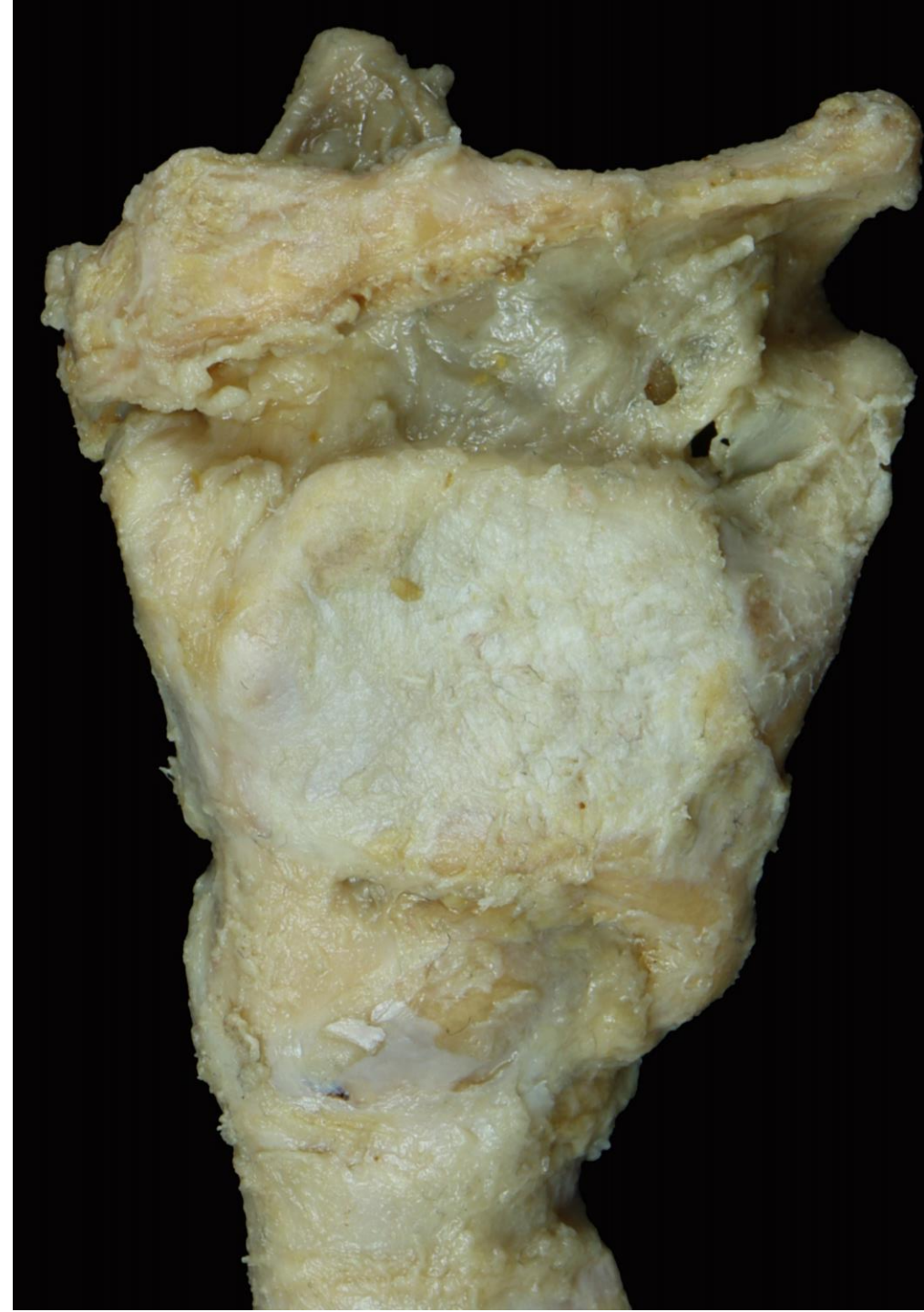
Pohyblivé kloubní spojení chrupavek hrtanu je doplněno vazy a membránami tak, že vzniká uzavřený trubicovitý útvar:

- MEMBRANA THYROHYOIDEA připojuje horní okraj chrupavky štítné v celém jeho rozsahu k jazylce (k celému rozsahu jazylky).

Membrana thyrohyoidea se na tělo jazylky upíná vzadu a výše, takže mezi membránou a jazylkou je řídké vazivo a v něm někdy bursa mucosa.

Membrána je ve střední čáře a na obou zadních koncích zesílena — tím vznikají ligamenta:

- LIGAMENTUM THYROHYOIDEUM MEDIANUM — nepárové ve střední čáře — od incisura thyroidea superior k jazylce, a
- LIGAMENTUM THYROHYOIDEUM LATERALE (**dextrum et sinistrum**) — párové ligamentum od cornu superius štítné chrupavky k zadnímu okraji velkého rohu jazylky;



DALŠÍ VAZIVOVÁ SPOJENÍ:

- LIGAMENTUM VOCALE, hlasový vaz; párový svazek, který začíná ve střední čáře uprostřed zadní plochy štítné chrupavky a jde na processus vocalis hlasivkové chrupavky; jedná se fakticky o **zesílený okraj conus elasticus**.
- CONUS ELASTICUS je systém vazivových, kolagenních i elastických snopců, které se od ligamenta vocalia kuželovité rozbíhají kaudálně a upínají se na vnitřní obvod prstencové chrupavky; tento systém snopců plynule navazuje na lig. cricothyroideum, které je spojením povrchovějším.

Conus elasticus je ve střední čáře zeslaben (zastupuje jej tam lig. cricothyroideum), takže má naznačené párové uspořádání; podle vrstvy svého uložení je conus elasticus zesílenou součástí podslizničního vaziva hrtanu, souborně označovaného názvem membrana ***fibroelastica laryngis***.

- LIGAMENTUM CRICOTHYROIDEUM (medianum) spojuje dolní okraj štítné chrupavky s arcus cartilaginis cricoideae; nejnápadnější je uprostřed vpředu;



DALŠÍ VAZIVOVÁ SPOJENÍ:

- LIGAMENTUM VOCALE, hlasový vaz; párový svazek, který začíná ve střední čáře uprostřed zadní plochy štítné chrupavky a jde na processus vocalis hlasivkové chrupavky; jedná se fakticky o **zesílený okraj conus elasticus**.
- CONUS ELASTICUS je systém vazivových, kolagenních i elastických snopců, které se od ligamenta vocalia kuželovité rozbíhají kaudálně a upínají se na vnitřní obvod prstencové chrupavky; tento systém snopců plynule navazuje na lig. cricothyroideum, které je spojením povrchovějším.

Conus elasticus je ve střední čáře zeslaben (zastupuje jej tam lig. cricothyroideum), takže má naznačené párové uspořádání; podle vrstvy svého uložení je conus elasticus zesílenou součástí podslizničního vaziva hrtanu, souborně označovaného názvem membrana ***fibroelastica laryngis***.

- LIGAMENTUM CRICOTHYROIDEUM (medianum) spojuje dolní okraj štítné chrupavky s arcus cartilaginis cricoideae; nejnápadnější je uprostřed vpředu;



- **LIGAMENTUM CRICOTRACHEALE**
spojuje dolní obvod prstencové chrupavky s prvním chrupavčítým prstencem průdušnice (spojuje tak hrtan s průdušnicí).
- **LIGAMENTUM HYOEPIGLOTTICUM**
spojuje ve střední čáře přední plochu epiglottis s jazyčkou.
- **LIGAMENTUM THYROEPIGLOTTICUM** připojuje ve střední čáře stopku epiglottis k vnitřní ploše štítné chrupavky (nad odstupem hlasových vazů).



SVALY HRTANU

jsou příčně pruhované svaly ovládající pohyby chrupavek hrtanu. Určují napětí hlasových vazů a šířku štěrbiny mezi nimi.

V hrtanu jsou uloženy ve třech skupinách:

**vpředu,
po stranách a
vzadu.**

Všechny svaly hrtanu jsou párové.

1. V PŘEDU LOŽENÉ SVALY:

- M. CRICOTHYROIDEUS rozepjatý od přední strany chrupavky prstencové vějířovitě vzhůru a laterálně k dolnímu okraji chrupavky štítné;

má dvě části:

- PARS RECTA — mediální, poněkud štíhlejší úsek;
- PARS OBLIQUA — laterální a více skloněná část.

Funkce: sklání štítnou chrupavku dopředu a napíná tím hlasové vazy.



SVALY HRTANU

jsou příčně pruhované svaly ovládající pohyby chrupavek hrtanu. Určují napětí hlasových vazů a šířku štěrbiny mezi nimi.

V hrtanu jsou uloženy ve třech skupinách:

**vpředu,
po stranách a
vzadu.**

Všechny svaly hrtanu jsou párové.

1. V PŘEDU LOŽENÉ SVALY:

- M. CRICOTHYROIDEUS rozepjatý od přední strany chrupavky prstencové vějířovitě vzhůru a laterálně k dolnímu okraji chrupavky štítné;

má dvě části:

- PARS RECTA — mediální, poněkud štíhlejší úsek;
- PARS OBLIQUA — laterální a více skloněná část.

Funkce: sklání štítnou chrupavku dopředu a napíná tím hlasové vazy.



2. PO STRANÁCH ULOŽENÉ SVALY

- M. CRICOARYTAENOIDEUS LATERALIS jde od horního ho okraje laterální strany chrupavky prstencové na processus muscularis chrupavky hlasivkové;

Funkce: vnitřní rotace hlasivkové chrupavky a tím sblížení hlasových vazů oboustran.

- M. THYROARYTAENOIDEUS je rozepjatý podél lig. vocale, po vnější straně vazů, od štítné chrupavky na processus vocalis a anterolaterální plochu hlasivkové chrupavky (do fovea oblonga);

Funkce: spolupůsobí při sevření hlasových vazů.

- M. THYROEPIGLOTTICUS navazuje na kraniální okraj předchozího svalu a probíhá od štítné chrupavky k laterálnímu okraji epiglottis a do podslizničního vaziva vchodu hrtanu;

Funkce: táhne za okraj epiglottis a rozšiřuje tak vchod do hrtanu.



3. VZADU ULOŽENÉ SVALY:

- M. CRICOARYTAENOIDEUS POSTERIOR probíhá od zadní strany prstencové chrupavky kraniolaterálně na processus muscularis chrupavky hlasivkové;

Funkce: sval uklání hlasivkovou chrupavku laterálně a rotuje ji zevně a tím rozvírá šterbinu mezi hlasovými vazy a současně vazy napíná.

- M. ARYTAENOIDEUS spojuje na zadní straně hlasivkové chrupavky; má dvě části:
 - M. ARYTAENOIDEUS TRANSVERSUS — hlubší, probíhající napříč mezi oběma hlasivkovými chrupavkami ;
 - M. ARYTAENOIDEUS OBLIQUUS — povrchovější složka — šikmo probíhající snopce obou stran se ve střední čáře kříží.

Funkce: zužuje šterbinu mezi hlasovými vazy a je jejich nejsilnější adduktor.

- M. ARYEPIGLOTTICUS probíhá od hrotu hlasivkové chrupavky na okraj epiglottis a je podkladem stejnojmenné řasy sliznice; některé jeho snopce navazují na m. arytaenoideus obliquus;

Funkce: sklání epiglottis (dozadu) ke vchodu do hrtanu, který současně zmenšuje.



Inervace svalů laryngu

Inervaci svalů zajišťuje N. VAGUS, a to shora:

- N. LARYNGEUS SUPERIOR (ramus externus) (X.) pro m. cricothyroideus, a
- N. LARYNGEUS RECURRENS pro všechny ostatní svaly.

CAVITAS LARYNGIS – DUTINA HRTANU

Dutina hrtanu je vystlána sliznicí hrtanu:

- TUNICA MUSCOCA (LARYNGIS)

Vlastní dutina hrtanu je slizničními řasami rozdělena ve tři oddíly:

- VESTIBULUM LARYNGIS, předsín hrtanová, která se nálevkovitě shora dolů zužuje, sahá po
 - o **plicae vestibulares.**
- GLOTTIS – **hlasivka**, zúžený průchod tvaru sagitální štěrbiny a jeho ohraničení, nad nímž je nízký, laterálně vyklenutý prostor, a
- CAVITAS INFRAGLOTTICA, kaudální část hrtanu, prostor rozšiřující se od hlasivky kaudálně k obvodu prstencové chrupavky.

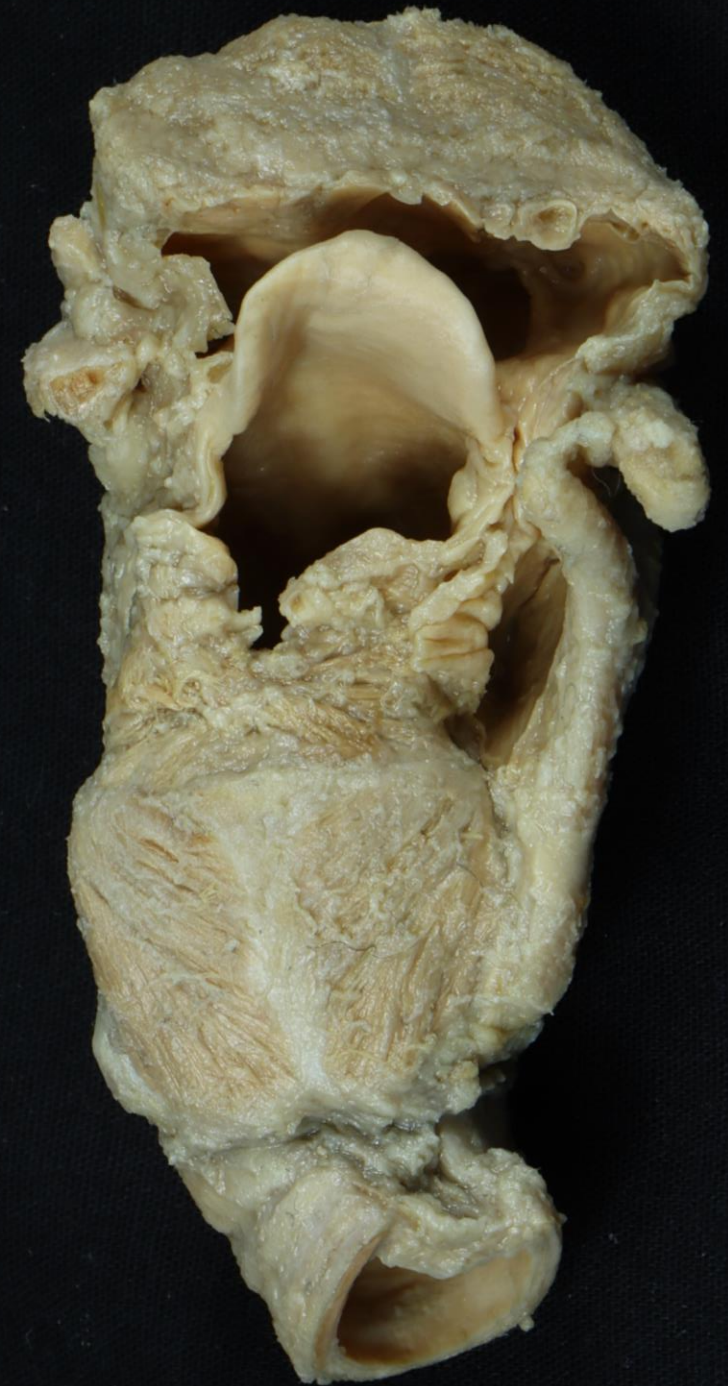


ADITUS LARYNGIS

Vchod hrtanu je v přední stěně hltanu, v **pars laryngea pharyngis** je šikmý, shora zepředu dolů dozadu.

Ohraničení aditus laryngis:

- KRANIÁLNĚ — EPIGLOTTIS,
- KAUDÁLNĚ — INCISURA INTERARYTAENOIDEA — sliznici krytý zářez mezi oběma hlasivkovými chrupavkami,
- PO STRANÁCH:
 - TUBERCULUM CORNICULATUM – hrbolek na sliznici podložený stejnojmennou chrupavkou nad hrotem hlasivkové chrupavky.
 - PLICA ARYEPIGLOTTICA — slizniční řasa mezi hrotem hlasivkové chrupavky a zevním okrajem **epiglottis**.
 - TUBERCULUM CUNEIFORME – hrbolek na **plica aryepiglottica** – je podložen stejnojmennou chrupavkou.



VESTIBULUM LARYNGIS

je úsek hrtanu od vchodu po zúženou **rima vestibuli** (viz dále); směrem dolů se nálevkovitě zužuje;

Rozsah:

- od PLICAE ARYEPIGLOTTICAE až
- po PLICAE VESTIBULARES (VENTRICULARES), což jsou sagitálně postavené nepohyblivé slizniční řasy charakteru tlustších sagitálních valů od chrupavky štítné (vpředu) k chrupavce hlasivkové (vzadu); jsou vyplněny hustším vazivem (kterým kaudálně končí membrana quadrangularis), zvaným **ligamentum vestibulare** (není to skutečný vaz);

Konec vestibulum laryngis je tvořen skrze:

- RIMA VESTIBULI je sagitální štěrbina mezi pravou a levou plica vestibularis; jí končí vestibulum laryngis.



GLOTTIS, HLASIVKA

Jedná se o zúžené místo uprostřed hrtanu, které vytváří hlas

Je to sagitální štěrbina a její ohraničení, které představují dvě:

- PLICAE VOCALES, řasy hlasové,

jejich podkladem je

- LIGAMENTUM VOCALE (VIZ výše) a
- M. THYROARYTAENOIDEUS — k lig. vocale ze zevní strany přiložený;

Plicae vocales ohraničují nejužší místo dýchacích cest, zvané

- RIMA GLOTTIDIS/RIMA VOCALIS štěrbina hlasivková — ta mění svou šíři a napětí okrajů vlivem svalu, jež ovládají pohyby hrtanových chrupavek.

Těsně nad **glottis**, mezi úrovní plicae vocales a plicae vestibulares, je střed hrtanu na obě strany rozšířen, takže vzniká:

- VENTRICULUS LARYNGIS — laterálně vyklenutá výchlípka, odkud ještě z boční stěny obou stran může dále pokračovat drobná výchlípka



CAVITAS INFRAGLOTTICA

Kaudální část hrtanu má tvar obrácené nálevky, která začíná štěrbinou *rima glottidis* a šíří se kaudálně (v souladu s tvarem *conus elasticus*) k vnitřnímu obvodu prstencové chrupavky. Od prstencové chrupavky navazuje na hrtan **průdušnice** — **trachea**.

