

Larynx (strubehovedet):

Funktion: Danner den øverste del af de nedre luftveje, som forbinder pharynx med trachea.

Det fungerer både som luftvej og som tonegenerator for stemmen.

Det er udstyret med to lukkefunktioner:

- Epiglottis lukker aditus laryngis under synkning.
- Stimmelæberne aflukker lumen længere nede ved en klapvirkning.

Beskrivelse¹: Larynx har en længde på 4-5 cm; lidt længere hos manden.

Larynx' øvre grænse udgøres af overkanten af epiglottis, som når op til underkanten af C3, mens den nedre grænse, svarende til underkanten af cartilago cricoidea, ligger ud for underkanten af C6.

På halsens forside danner larynx prominentia laryngea, "adamsæblet". I midtlinjen er larynx kun adskilt fra huden af lamina superficialis og lamina pretrachealis fasciae cervicalis. Til siden for midtlinjen er larynx fortil dækket af prætrachealmuskulaturen². (*infrahyoide muskler*)

Lateralt har larynx relation til de øverste dele af gl. thyroideas to lapper og til halsens kar-nervestreg.

Bagtil støder larynx op til pars laryngea pharyngis, hvis forvæg dannes af bagvæggen af larynx, beklædt med pharynxslimhinde.

Larynx er ophængt til os hyoideum og følger denne knogles bevægelser under synkning og ved bagudbøjning af hovedet.

Larynxbruskene³:

Larynx er bygget over et skelet af bruske, som ved deres stivhed sikrer, at lumen holdes åbentstående, når trykket under inspiration bliver negativt. Bruskene artikulerer indbyrdes og er forbundne med muskulatur, fibrøst og elastisk bindevæv.

• Cartilago thyroidea, cartilago cricoidea og størstedelen af cartilagine arytenoideae består af hyalinbrusk, som kan knække, navnlig i en fremskreden alder, hvor de forkalker – en proces som begynder allerede i 20-25 års alderen.

• *øverste del af cartilago arytenoideae* *cart. corniculata* *cartilago cricoidea*
 • Processus vocalis, cartilago epiglottica og de små, parrede bruske udgøres af elastisk brusk.

Brusken er suppleret af bindevævsmembraner, nemlig membrana thyrohyoidea, conus elasticus og membrana quadrangularis.

¹ Se side 25, 61 og 70 i Netter.

² Se side 31 i Netter.

³ Se side 73 i Netter og figur 12-9 og 12-10, side 171 i RTQH.

Cartilago thyroidea (skjoldbrusken): Den største og øverste af larynxbruskene. Den danner et beskyttende skjold for stemmeridsen.

Den består af to flade laminae, der fortil mødes i *prominentia laryngea*. Vinkelen, hvorunder de to laminae mødes, er hos manden 90° , mens den hos kvinden og børn er 120° .

Laminaes overkanter mødes i midtlinjen i en incisur, og bagtil fortsætter de i *cornu superius*. Underkanten er mere ligeførløbende og ender bagtil i *cornu inferius*, som artikulerer med *cartilago cricoidea*.

Den laterale flade på hver lamina krydses af en skrå liste (*linea obliqua*), til hvilken *m. sternothyroideus*, *m. thyrohyoideus* og *m. constrictor pharyngis inferior* er fæstnet.

Cartilago cricoidea (ringbrusken): Ligger under *cartilago thyroidea* og er den eneste komplette bruskring i luftvejene.

Dens bagerste del udgøres af en høj, tyk plade, *lamina*, mens dens forreste del, *arcus*, er smal.

Laminaes overkant er på hver side udstyret med en facet til artikulation med basis af *cartilagine arytenoideae*, mens den laterale kant har en facet til artikulation med *cornu inferius cartilagine thyroideae*.

Lig. *cricotracheale* fikserer brusken til *trachea*.

Cartilago epiglottica (strubelågsbrusken): Ligger i *epiglottis*, bag ved tungeroden og *os hyoideum* og foran *aditus laryngis*.

Den er ganske tynd med spidsen vendende nedad og fremad og randen vendende opad og bagud. Spidsen er fæstnet til bagfladen af *cartilago thyroidea* og ved fibrose fibre bundet op til *os hyoideum*.

Opadtil er *epiglottis*randen fri, og på hver side ses *vallecula epiglottica* begrænset af *plica glossoepiglottica mediana* og *lateralis*⁴.

Den er i hele sin udstrækning slimhindebeklædt.

Cartilagine arytenoideae (tudbruskene): Hviler på overkanten af *cartilago cricoidea* og tjener til fæste for stemmelæberne og for muskler.

Den enkelte brusk er pyramideformet med en basis og 3 sideflader.

⁴ Se side 54 i Netter.

Basis artikulerer med overkanten af cartilago cricoidea gennem et ægte led. Fortil skyder basis sig frem i processus vocalis til fæste for stemmelæben, mens den lateralt skyder sig ud i processus muscularis til fæste for flere larynxmuskler.

Cartilagines corniculatae: Lille, kegleformet brusk, som er hæftet på spidsen af cartilagines arytenoidea.

Cartilagines cuneiformes: Lille aflang knude i randen af plica aryepiglottica tæt ved cartilago corniculata.

Larynx' ligamenter og led⁵:

Membrana thyrohyoidea: Tynd, fibrøs membran som spænder mellem cartilago thyroidea og os hyoideum. Membranen perforeres på hver side af ramus internus n. laryngei superioris med ledsagende kar.

Conus elasticus: Tyk, elastisk membran, som repræsenterer en fortsættelse af de elastiske membraner, der i trachea forbinder de enkelte bruskringe.

Den er nedadtil er fæstnet til overkanten af arcus cartilaginis cricoideae. Fortil er den forstærket som lig. cricothyroideum medianum, der opadtil er fæstnet til underkanten af cartilago thyroidea. Overkanten af conus elasticus danner en fri kant, som spænder sig fra indsiden af cartilago thyroideas forkant til processus vocalis på cartilago arytenoidea; imellem disse to tilhæftninger er kanten fortykket og kaldes lig. vocale, og er slimhindebeklædt og udgør det elastiske element i stemmelæberne, plicae vocales.

Membrana quadrangularis: Tynd, firkantet, fibroelastisk hinde, som er udviklet i den dybe del af slimhinden i vestibulum laryngis.

Forkanten er fæstnet til den nederste del af cartilago epiglottica og bagkanten til cartilago arytenoidea. Overkanten er fri, benævnes plica aryepiglottica og begrænser på hver side aditus laryngis. Underkanten er også fri og benævnes lig. vestibulare.

⁵ Se figur 12-11, side 172 i RTQH.

Lig. vestibulare er svagere og lidt længere end lig. vocalia. De ligger tæt oven over disse og spænder sig på hver side fra bagsiden af cartilago thyroidea til den anterolaterale flade af cartilago arytenoidea. De er beklædt med slimhinde og danner de "falske" stemmelæber, plicae vestibulares.

Articulatio cricothyroidea: Lille ægte led, som ligger på hver side mellem cartilago cricoidea og cornu inferius cartilaginis thyroideae. I leddet foregår små kippebevægelser omkring en transversel akse.

Articulatio cricoarytenoidea: Lille ægte led mellem overkanten af cartilago cricoidea og basis cartilaginis arytenoidea. I leddet foregår⁶:

- Rotationsbevægelser: Processus vocalis svinger medialt eller lateralt.
- Glidebevægelser: Cartilago arytenoidea bevæger sig i deres helhed medialt eller lateralt.

Cavitas laryngis⁷:

Kommunikerer med pharynx gennem aditus laryngis:

Aditus laryngis: Begrænses:

- Opadtil: Overkanten på epiglottis.
- Siderne: Plica aryepiglottica.
- Bagtil: Slimhindebeklædte mellemrum mellem cartilagine arytenoideae, incisura interarytenoidea.

Under synkning hindres indtrængen af føden i larynx først og fremmest ved, at epiglottis som et låg lægger sig ned over aditus⁸.

Cavitas laryngis inddeles af plicae vestibulares og plicae vocales i 3 afsnit, som på frontalsnit nærmest er timeglasformet:

Vestibulum laryngis: Strækker sig fra aditus laryngis til rima vestibuli mellem plicae vestibulares.

- Forvæg: Epiglottis' bagflade.
- Bagvæg: Mellemrummet mellem cartilagine arytenoidea.
- Sidevæggene: Membranae quadrangulares.

⁶ Se side 75 i Netter.

⁷ Se figur 12-12, side 173 i RTQH.

⁸ Se figur 12-7C, side 168 i RTQH.

Under synkning kan lumen i vestibulum forsnævres ved kontraktion af musklerne i vestibulumsphincteren.

Ventriculus laryngis: Det mindste og snævreste afsnit; det udgør den stemmedannede del af larynx og begrænses af plicae vestibulares opad og plicae vocales nedad. Herimellem strækker ventriculus laryngis sig på hver side, og en blind sæk, sacculus laryngis, strækker sig opad under plica vestibulares.

- Plicae vestibulares: De falske stemmelæber. I hver fold findes lig. vestibulare, spredte muskelfibre og kirtler.

De yder en vis beskyttelse for de ægte stemmelæber og nærmer sig hinanden, når stemmeridsen lukkes. Deres hovedopgave er at holde plicae vocales fugtige ved sekretion fra de mange kirtler, de indeholder.

De bruges kun til lydfrembringelse, hvis plicae vocales er sat ud af funktion; vestibularstemmen er grov og hæs.

Spalten mellem plicae vestibulares kaldes rima vestibuli.

- Plicae vocales: De ægte stemmelæber ligger få mm under plicae vestibulares og spænder sig mellem cartilago thyroideas to laminae og processus vocales.

Den enkelte fold dannes af m. vocalis og lig. vocale.

Spalten mellem plicae vocales benævnes rima glottidis (stemmeridsen). Gennemsnitslængden er hos manden 2,3 cm og hos kvinden 1,7 cm, hvilket betinger forskellen i stemmelejet.

Rima glottidis forandrer sin størrelse og form under åndedræt og under fonation⁹:

- Ved roligt åndedræt er åbningen smal.
- Ved forceret inspiration bliver åbningen meget videre.
- Ved stemmegivning er åbningen snævert spalteformet.

Cavitas infraglottica: Strækker sig fra rima glottidis til underkanten af cartilago cricoidea, og fungerer udelukkende som luftvej.

Larynxslimhinden: Blegrød og fast bundet på den øverste del af epiglottis, på plicae vocales og cavitas infraglottica, mens ellers løst bundet. Sidstnævnte forhold kan medføre væskeansamling, som kan lukke for lufttilførslen.

⁹ Stemmegivning.

Slimhinden er meget sensitiv og enhver berøring udløser hosterefleks. Talrige slimkirtler findes overalt, kun plicae vocales mangler kirtler.

Larynxmusklerne¹⁰:

Larynx er rigt udstyret med muskler og består af:

- En ydre muskelgruppe: Bevæger eller fikserer hele larynx; til disse muskler må også henregnes alle musklerne til os hyoideum, hvortil larynx er fæstnet.
- En indre gruppe: Små, parrede muskler, som kontrollerer rima glottidis' størrelse og form, samt er i stand til at forkorte og forlænge plicae vocales og ændre spændingen i disse.

- **Musculus cricothyroideus.**

Udspring: Forfladen af cartilago cricoidea.

Insertion: Underkanten af cartilago thyroidea og dens cornu inferius.

Funktion: Cartilago cricoideas arcus trækkes op mod cartilago thyroideas underkant, hvorved overkanten af cartilago cricoideas lamina med påsiddende cartilagine arytenoideae vippes bagud. Herved øges afstanden mellem cartilago thyroidea og cartilagine arytenoideae processus vocalis, hvorved ligg. vocalia spændes og forlænges, og stemmens tonehøjde øges.

- **Musculus cricoarytenoideus posterior:**

Udspring: Bagsiden af cartilago cricoideas lamina.

Insertion: Cartilagine arytenoideae processus muscularis.

Funktion: Stemmebåndsabduktor, idet processi muscularis drejes bagud og medially, hvorved hele cartilagine arytenoideae roteres; processus vocalis svinger lateralt og tager plicae vocales med sig, hvorved rima glottidis åbnes.

- **M. cricoarytenoideus lateralis:**

Udspring: Overkanten af cartilago cricoideas arcus.

Insertion: Forsiden af processus muscularis.

Funktion: Drejer processus muscularis fremad, hvorved processus vocalis svinger medially. Rima glottidis formindskes herved.

¹⁰ Se side 75 i Netter.

- Mm. arytnoidei:

Spænder sig med transversale (m. arytenoideus transversus) og skrå fibre (m. arytenoideus obliquus) mellem cartilagine arytenoideae bagflader.

Ved kontraktion føres de to cartilagine arytenoideae sammen i midtlinjen, hvorved den bageste, intercartilaginøse del af rima glottidis lukkes.

- M. thyroarytenoideus:

Udspring: Vinklen mellem cartilago thyroideus' to laminae.

Insertion: Processus muscularis.

Funktion: Den mest mediale del af musklen skyder sig ind i plicae vocales, benævnes m. vocalis, og ændrer plicae vocales spænding.

Musklerne trækker cartilagine arytenoideae fremad, hvorved plicae vocales forkortes.

- M. aryepiglotticus¹¹:

Svarer til membrana quadrangularis' udstrækning, og sammen med den modsidige fungerer den som sphincter for vestibulum.

Larynx' kar- og nerveforsyning:

Arterier og vener¹²: Blodet til larynx føres gennem to arteriepar:

- A. laryngea superior: Fra a. thyroidea superior. Kommer ind i larynx gennem et hul i cartilago thyroidea eller i membrana thyrohyoidea.

- A. laryngea inferior: Fra a. thyroidea inferior. Kommer ind ved underkanten af m. constrictor pharyngis inferior.

Arterierne anastomoserer og tømmer sig i vener med tilsvarende forløb.

Lymfekar¹³: Talrige lymfekar, som inddeles i:

- Et øvre sæt: Dræner området over plicae vocales og tømmer sig i den øvre gruppe af de dybe halsknuder.

- Et nedre sæt: Dræner området under plicae vocales og ender i den nedre gruppe af de dybe halsknuder og i de tracheale lymfeknuder.

¹¹ Se side 74 i Netter.

¹² Se side 66 og 70 i Netter.

¹³ Se side 69 i Netter.

Nerver¹⁴:

●N. laryngeus superior: Deler sig i niveau med os hyoideum i:

- Ramus internus: Gennembryder membrana thyrohyoidea, krydser derefter recussus piriformis, og forsyner slimhinden ned til rima glottidis med sensoriske tråde og kirtlerne med parasympatiske, sekretoriske tråde.

- Ramus externus: Løber ned over cartilago thyroidea langs overkanten af m. constrictor pharyngis inferior og ender i m. cricothyroideus, som den innerverer motorisk.

●N. laryngeus ^{internus} ~~recurrens~~: Forsyner samtlige indre muskler (undtagen m. cricothyroideus) i larynx samt slimhinden under rima glottidis.

Nerven har forskellige forløb på højre og venstre side, men ender på begge sider med at løbe op i furen mellem oesophagus og trachea og ind i larynx bagom cartilagine cricoideae lamina, dækket af m. constrictor pharyngis inferior.

Klinik:

●Nødtracheotomi: Hvis luftpassagen gennem cavitas laryngis spærres af et fremmedlegeme eller af slimhindeødem skal der handles hurtigt for at undgå kvælning. Patienten lægges på ryggen med bagoverbøjet hoved. Spalten mellem cartilago thyroideae underkant og cartilago cricoidea findes ved palpation, og der lægges et snit som gennemskærer conus elasticus på tværs. Der er herved skaffet luftpassage nedenfor rima glottidis. Gennemskæringen holdes åben ved at holde hovedet bagoverbøjet og evt. sætte en genstand i klemme.

●Reccurensparalyse: Ved afbrydelse af nn. laryngei recurrentes (dobbeltsidig) sættes alle interne larynxmuskler ud af funktion, undtagen mm. cricothyroidei. Stemmehæberne stiller sig derfor ubevægeligt i en stærkt adduceret stilling. Da abduktionen ikke kan finde sted, vil der opstå respirationsbesvær og stemmen kan være reduceret til en hæs hvisken.

Ved ensidig afbrydelse stiller den lammede stemmelæbe sig ubevægeligt i en adduceret stilling. Stemmen er hæs, men forbedres ofte ved compensation fra den raske stemmelæbes side. Der er sædvanligvis intet respirationsbesvær.

Ved lammelse af mm. cricothyroidei (afbrydelse af ramus externus n. laryngei superioris) kan stemmelæberne ikke spændes, og stemmen bliver dyb og hæs.

●Undersøgelse ved laryngoskopi: Ved indirekte laryngoskopi trækker man tungen frem, og med et spejl som presses op mod palatum molle og uvula, inspiceres cavitas laryngis.

¹⁴ Se side 67 og 76 i Netter.

Ved direkte laryngoskopi anvendes et laryngoskopi, som presser den meget følsomme epiglottis fremad, hvorfor denne undersøgelse kræver anæstesi.