

LARENKS  
EMBRYOLOJİSİ, ANATOMİSİ,  
FİZYOLOJİSİ

04.03.2009

HAZIRLAYAN: NİHAL SEDEN  
DANIŞMAN: ENGİN ACIOĞLU  
KLİNİK ŞEF VEKİLİ: ÖZGÜR YİĞİT

İSTANBUL EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ K.B.B-2 KLİNİĞİ

# LARENKS ANATOMİSİ EMBRİYOLOJİSİ VE FİZYOLOJİSİ

## LARENGEAL EMBRİYOLOJİ

Larenks intrauterin 4. haftada gelişmeye başlar. Primitif farenskin larengotrakeal oluktan bir çıkıntı şeklinde büyümeye başlar. Larengotrakeal oluk ters döner ve sonuç olarak larengotrakeal diveritikülümü oluşturur. Bu yapı primitif farenski dorsal ösafagur ve ventral respiratuar primordium olarak ikiye ayırır. Bu noktada dorsal ve ventral cephele trakeoosafageal septumla birbirinden ayrılır. Trakeoosafageal septum oluşumundaki yetmezlikler iki lümen arasında bağlantı olmasına ve osafageal mayinin aspirasyonuna yol açar.

Larengotrakeal oluk aynı zamanda larenksin primitif açıklığına, aditusa, katkıda bulunur. Aditus 3 yapıdan oluşmuştu. Hipobrankial eminens en başta ve epiglottise doğru gelişir. Lateral 2 eminens aritenoid kartilajlara doğru gelişir. Epitelizasyon larengel lumenin oblitere olmasına neden olur. Lümen 10. gestasyonel haftanın sonlarına doğru rekanalize olur, ve böylelikle larengel ventriküller ve gerçek sahte vokla kordlar oluşur. Rekanalizasyonun tamamlanmasında bir yetersizlik larengel veya subglottik stenozla sonuçlanır.

Dördüncü brankial ark supraglottic yapılara ve süperior larengel sinirin innerve ettiği kaslara doğru gelişir. Beşinci ve altıncı arklar glottic ve subglottik yapılara gelişir.

Larenksin gelişimi prenatal ve postatal olarak iki evreye ayrılabilir. Doğumda larenk boyunda C1 ve C4 vertebralar arasındadır, 2 yaşında larenks aşağı doğru göçe başlar. 6 yaşında erişkin pozisyonuna ulaşır; C4 ve C7 vertebralar hizasındadır. Bu yeni pozisyon daha geniş fonasyon aralığı sağlar.

### *Prenatal Gelişim*

Prenatal gelişim embriyonik faz (0-8 hafta organogenez ile karakterize) ve fetal faz (organ maturasyonu ile karakterize) olarak ikiye ayrılır.

### *Organogenez:*

Gestasyonun 20. gününde önbarsakta önce ventral larengotrakeal oluk görülür. 22. günde bu oluk primitif larengel sulkusa ve respiratuar primordiuma farklılaşır. Sağ ve sol akciğer tomurukları 24. günde oluşur. Larengotrakeal oluk lateral kenarları kaynaşana kadar derinleşir. 26. günde kaudal olarak aşağı iner, trakea ösafagustan ayrılır. Respiratuar ve gastrointestinal sistemler bu noktada birbirinden ayrılır.

Gestasyonun 32. gününde larenks gelişiminin ilk kanıtı olarak mesenkimal aritenoid kabarıklıklar ortaya çıkar. Bu kabarıklıklar orta hatta hipobrankial eminensin kaudal ucunda birbirlerine yaklaşır ve t şeklinde bir aditus oluşur. Bu kabarıklıklar tarafında tüpün orta hatta kompresyonu epitelyal laminada füzyona neden olur. Aritenoid kabarıklıklar kranial olarak büyümeye devam eder ve aritenoid ve kornükulat kartilajlara ve primitif ariepiglottik foldlara dönüşür.

Hipobrankial eminens epiglottik ve kuneiform kartilajlara yükselir ve supraglottik yapıları tamamlar. Tiroid kartilaj, dördüncü brankial arkın bilateral kondrifikasyon

merkezlerinden gelişir ve krikoid kartilaj ve trakeal kartilajlar altıncı brankial arkten gelişir.

Süperior larengeal sinir dördüncü brankail arkatan köken alır ve 33. günde gözükmeye başlar. 37. gün itibariyle rekürren larengeal sinir altıncı brankial arkten gelişmeye ve oluşmaya başlar. 40 . gün larenks ve kartilajları ve intrinsik kasları açıkça görülür haldedir. 44. gün kartilaj daha da gelişir ve krikoid tam halka formunu alır. 48. günde epiglot konkav şeklini alır ve hyoid kartilaj 51. günde itibaren görülmeye başlanır. Embriyonik fasın sonlarına doğru larenks intrinsik kasları, sınırları, kan akımı ve kartilajlarıyla açıkça tanımlanabilmektedir. Epitelyal lamina bu periyodun sonunda çözülür.

#### Organ Maturasyonu:

Prenatal ay boyunca vokal prosesler aritenoidler ve tiroid kartilajı orta hatta oluşturmaktadır. Dördüncü ay goblet hücreleri ve submukozal glandlar aşık hale gelir. Epiglottik kartilaj 5. v 6. aylar arasında fibrokartilajinöz hale gelir. Bu periyotta kornikulat ve kuneiform kartilajlar görülmektedirler. Fetal periyod krikoid kartilajın intersitisyelden perikondriale dönüşümüyle son bulur.

#### *Postnatal Gelişim*

Postnatal olarak larenkste oluşan en önemli değişiklikler aksta, lüminal şeklinde, uzunluğunda ve larengeal elementlerin proporsiyonel olarak büyümesinde olur. Hayatın ilk üç yılında larenks hızla büyümektedir ancak aritenoidler aynı boyda kalır. Erişkin larenksindeki aritenoidlerin boyutları çocukluk çağındakinden daha küçüktür.

## LARENGAEL FİZYOLOJİ

### Larenksin Fonksiyonları

- a- Alt Solunum Yollarının Korunması
- b- Solunum
- c- Fonasyon
- e- Yutmaya yardımcı rolü
- f- Öksürük ve ekspektoratif rolü
- g- Emosyonel fonksiyon
- i- Torasik fiksasyon
- j- Larenks refleksleri

Larenksin en önemli ve filogenetik olarak ilk gelişen görevi "sfinkter" fonksiyonudur

### Alt Solunum Yollarının Korunması :

Yutma sırasında larenksin kapanması larenks fiziolojisinin en yaşamsal yönü olup sıvı ve katı. gıdaların girişinde akciğerleri korur. Solunum ve sindirim yolları farenkste çapraz yapar. Bu da alt solunum yolunun korunmasını gerektirir. Bu görevi larenks yerine getirir. Larenksin kapanması, rima glottisin kapanması, larenks vestibülünün

kapanması ve epiglotun larenks lümenine doğru eğilmesi olmak üzere 3 adımda olur. Glottisin sfinkter görevi, larenksin esas ve primitif fonksiyonudur. Yutma sırasında glottis refleksi olarak kapanır. Kapanma refleksi superior larengeal sinirin stimülasyonuna cevap, olarak tiroaritenoid kasının aniden kasılmasıdır. Yeni doğanda epiglot ve yumuşak damak yardımı ile nazofarenks ve larenks arasında bağlantı sağlanır Üst ve alt solunum yolları arasındaki bu bağlantı sayesinde aspirasyon önlenmiş olur. Ayrıca bebek emme esnasında burun solunumu yapar. Burun solunumu zorunluluğu postnatal 4-6. aylara kadar devam eder. Erişkinde epiglotun düz, kalkan gibi oluşu yutulan gıdanın yanlardan piriform sinüslere geçmesini sağlar. Epiglot lokmayı ortada larenks aditusundan uzaklaştırmaya yardım eder. Ancak epiglotun cerrahi olarak çıkarılması, bu organın larenksin korunmasında önemli bir rolü olmadığını göstermiştir

Larenksin sfinkterik fonksiyonu larenksteki 3 kas katının koruyucu adduksiyonu sonucu olur. Bunlar yukarıdan aşağı doğru epiglot, ariepiglot plikalar, ventriküler bandlar ve vokal kordlardır. Larenksin sfinkter görevinin başlaması için iki taraflı superior larengeal sinirin uyarılması gerekir. Glottik refleksin uzaması ile oluşan larengospazm sonucu ölüm görülebilir. Larengospazm larenks mukozasının irritasyonu sona erinceye kadar devam eden ve nörofizyolojik açıdan uzamış tonik adduktor kas aktivitesinden meydana gelir. Larengospazmın yol açtığı obstruktif apne, hipoksi, hiperkapni ve sonunda ölüme neden olur.

Özet olarak Sfinkter Görevi a) Epiglot ariepiglottik plikalar, b) Ventriküler bandlar c)Aritenoid ve vokal kordlar tarafından sağlanır

### Solunum:

Larenks solunum yolunun bir parçası olarak görev yapar. Solunum medulladaki merkez ile düzenlenir. Solunum sırasında gereksinime göre, larenks girişinin çapı değişir. İnspiryumda kordlar ayrılır. İnspirasyonun derinliğine bağlı olarak glottis aralığı genişler Ekspiryumda larenks parsiyel olarak kapanır Glottik hareketler solunum merkezinden kontrol edilir. Kandaki CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> basıncına bağlı olarak değişirler

### Fonasyon.

Larenkste sesin meydana gelmesinde çeşitli komponentler rol oynarlar Bunlar havanın basıncı, vokal kordların gerilmesi, rima glottisin şekli, solunum yollarının durumu, genişliğidir Rekürens sinirden gelen aksiyon potansiyelleri vokal kasları stimüle ederek glottis açılır ve çok kısa bir süre içinde yeni aksiyon potansiyeli oluşur. Glottisin açılma frekansları da rekürens aksiyon frekanslarına eşittir. Rekürensdeki uyarılar beyinden gelir. Ses oluşması için, vokal kordlar gergin olmalıdır. Bu işi krikotiroid ve vokal kas görür. Bunların

kontraksiyonu ile vokal kordlar gerilir ve kalınlaşır. Kıkırdakların uygun duruma geçmesi, vokal kordların gerilmesi ve rımanın kapanması ile kordlar fonasyon durumuna geçer.

### Yutmaya Yardımcı Rolü

Yutma esnasında kasların sfinkter etkisi ile larenks girişı kapanır. Epiglotun yanlarından lokmanın özofagusa kayması sağlanır . Ayrıca yutma sırasında larenksin yükselmesi lokmanın özofagusa girişine yardım eder. Larenks aditusunun dil kökü altında kalması ile lokma aditusu çaprazlayarak özofagusa gider. Bu esnada vokal kordlar adduksiyon durumuna geçerler. Larenks sfinkterindeki gevşeme trakeaya kaçan partiküller nedeni ile öksürüğe neden olur. Hipofarenkse yabancı madde kaçtığında sensöriyal uyarana karşı larenksin sfinkterik fonksiyonu harekete geçer. Hipofarenks ve larenks vestibülüne anestezi yapılmışsa tükürük, kan, pürülan postnazal akıntı, yabancı partiküller vs. trakeaya kaçır. Kusma sırasında larenksin sfinkterik fonksiyonu sayesinde trakeaya kaçış önlenir.

### Öksürük ve Ekspektoratif Fonksiyonu

Larenks öksürük ve balgamın dışarı atılmasında yardımcı rol oynar. İntratorasik basıncın artımına bağı olarak bronş ve trakea sekresyonları kolayca dışarı atılır. İki taraflı vokal kord paralizilerinde ekspektorasyon görevi pek etkilenmez. Zira ventriküler bandların pasif kapanması ile öksürük etkin bir şekilde meydana gelir. Öksürük volanter veya involanter olur. Derin inspiryumla glottis kapanır. Ekspiryum kasları kasılarak intrapulmoner basınç artar Glottis aniden açılır açılmaz hızla çıkan hava birlikte aşağı solunum yollarındaki sekresyonu veya yabancı partikülleri dışarı atar. Kısa ve kuvvetli öksürük ile inhale edilen yabancı cisim balgamla dışarı atılır. Bu nedenle öksürük koruyucu fonksiyon görür

### Torasik Fiksasyon

Respiratuar sistem birçok vücut fonksiyonunda glottis tarafından toraks içine hava kapatılır (öksürmek, defekasyon, miksiyon, kusma ve doğum ıkınması gibi). Volanter olarak yapılan bu kapatma işlemin mekanik bir yardım sağlamaktadır.

## ANATOMİK ÖZELLİKLER

Erişkin insanda larenksin üst sınırı tiroid kıkırdak üst kenarı veya 3. servikal vertebranın korpusunun alt kenarından geçen yatay bir plan ile alt sınırı krikoid kıkırdak alt kenarı veya 6.

servikal vertebra korpusunun alt kenarından geçen yatay plan arasında, hyoid kemik ile trakea arasında yerleşmiştir. Yeni doğmuş çocukta ise üst sınırını Atlas, alt sınırını ise 4 servikal vertebranın korpusunun alt kenarı oluşturmaktadır. Yaş ilerledikçe yavaş yavaş

aşağıya iner ve buluş çağında yetişkindeki yerini alır. Vokal kordların seviyesine göre larenks üç kompartmana ayrılır:

Supraglottik bölge: Vokal kordların üstünde kalan kısımdır. Supraglottik bölgede epiglot, ariepiglottik plikalar, aritenoidler, bant ventriküller (yalancı vokal kordlar) ve larengeal ventriküller bulunur.

Glottik bölge: Vokal kordların bulunduğu kısımdır Her iki vokal kord, ön ve arka komissür ile Rima Glottis'ten oluşur. Vokal kord yapısında vokal ligament, m. vocalis ve mukoza katları bulunur Vokal kordun uzunluğu yeni doğanda 1,7 cm kadınlarda 1,6-2 cm ve erkeklerde 2-2,4 cm kadardır Subglottik bölge: Vokal kordların altında kalan ve 1. trakea halkasına kadar olan kısımdır.

### Larenks kıkırdakları :

Tek kıkırdaklar: Tiroid kıkırdak, Krikoid kıkırdak, Epiglot kıkırdak

Çift kıkırdaklar: Aritenoid kıkırdaklar, Kornikülat kıkırdaklar, Kuneiform kıkırdaklar Sesamoid kıkırdaklar.

### Tiroid Kıkırdak:

Larenksin üst ve ön parçasını oluşturur. En geniş kıkırdaktır ve larenksin yumuşak dokularını taşır, hava yolunun açık kalmasını sağlar.

### Krikoid Kıkırdak :

Larenksin alt bölümünde tam halka şeklinde bir kıkırdaktır. Hyalen yapıdadır

### Epiglot Kıkırdak:

İnce, yumuşak bir yaprak şeklinde fibroelastik bir kıkırdaktır. Dil kökü ile hyoid kemiğin arkasındadır. Larenksin üst ön duvarının bir parçasını oluşturur.

### Aritenoid Kıkırdaklar:

Üç yüzlü piramide benzer hyalen bir kıkırdaktır. Krikoid kıkırdak ile beraber larenksin fonksiyonları açısından en önemli yapılarıdır.

### Kornikülat Kıkırdaklar:

Santorini kıkırdağı da denir. Aritenoidin apeksine oturan bu kıkırdağın insanlarda fonksiyonu yoktur.

Kuneiform Kıkırdaklar:

Wrisberg kıkırdağı da denir. Kornikulat kıkırdağın hemen önünde olup klinik açıdan önemli bir fonksiyonu bulunmaz.

### Larenks eklemleri :

Krikotiroid eklem: Tiroid kıkırdak inferior kornusu ile krikoid kıkırdak posteromedial parçası arasında yer alan küçük bir eklemdir. Rotasyon ve çok az öne arkaya kayma hareketleri yapar.

Krikoaritenoid eklem: Krikoid kıkırdak ile aritenoid kıkırdaklar arasında yer alır. Dışa aşağıya veya içe yukarıya kayma hareketi yapar, plika vokalisleri birbirine yaklaştırır ya da uzaklaştırır.

### Larenks ligamentleri:

Hyoepiglottik ligament: Epiglotun ön yüzü ile hyoidin arka üst parçası arasında yer alır.

Krikotrakeal ligament: Krikoid ile 1. trakea halkası arasındadır.

Farengoepiglottik ligament: Epiglotun yan kenarlarından yanlara farenks fasyasına doğru uzanır ve farengoepiglottik plikayı yapar.

### Larenks kasları:

-Ekstresek larenks kasları

Larenksi yükseltenler: Tirohyoid kas, Mylohyoid kas, Geniohyoid kas, Stilohyoid kas, digastrik kas.

Larenksi alçaltanlar: Omohyoid kas, Sternohyoid kas, Sternotiroid kas.

-İntrensek larenks kasları

Vokal kordlara abduksiyon yaptıran kas (glottisin açılması): Posterior krikoaritenoid kas(m.postikus).

Vokal kordları geren (tensor) kaslar: Krikotiroid kas, İnternal tiroartenoid kas (m.vokalis).

Vokal kordlara adduksiyon yaptıran kaslar (glottisin kapanması): Lateral krikoaritenoid kas, İnteraritenoid kaslar (transvers ve oblik), Eksternal tiroaritenoid kas.

Larenks girişinin boyutlarını ayarlayan kaslar: Arieplottik kas, Tiroepiglottik kas.

### Larenks membranları:

Eksternal membranlar: Tirohyoid membran, Krikotiroid membran, Krikotrakeal membran.

Tirohyoid membran'ın içerisinde superior larengeal arter, ven ve superior larengeal sinirin internal dalı geçer. Krikotiroid membran, hava yolunun cilde en yakın olduğu yerdir, bu bölge koniotomi bölgesidir. Krikotrakeal membran ise trakeanın tutunmasından sorumludur.

İnternal membranlar: Kuadrangüler membran, Konus elastikus.

### Potansiyel Boşluklar :

Pre-epiglottik Boşluk :

Önde tiroid kıkırdakın üst kısmı ve tirohyoid membran, üstte hyoepiglottik ligament ve vallekula mukozası, arkada epiglot ve kuadrangular membran ile aşağıda epiglot petiolusunun tiroid kıkırdak iç perikondriumuna yapıştığı yer ile sınırlıdır.

Adipöz ve gözeleli doku içeren bu boşluk, lateralde paraglottik boşluk ile devam eder.

Paraglottik Boşluk:

Anterolateralde tiroid kıkırdak, inferomedialde konus elastikus, medialde ventrikül ve kuadrangular membran, arkada sinüs piriformis mukozası ile sınırlıdır. Bu boşluk direk olarak krikotiroid boşluk aracılığı ile boyunun paralarengeal dokuları ile devam eder.

Reinke Boşluğu:

Vokal kordların epiteli ile vokal bağlar arasında yer alan subepitelial bir boşluktur. Aşağı ve yukarıda, superior ve inferior linea arkuata ile sınırlıdır.

## HİSTOLOJİ

Vokal kordların serbest kenarları çok katlı yassı epitel ile, bunun dışındaki tüm endolarenks çok katlı siliyalı epitel ile döşelidir

## ARTERLERİ

Larenks, a.tiroidea superior ve a.tiroidea inferior aracılığı ile kanlanması sağlanır.

## VENLERİ

V.larengeus superior ile v.tiroidea superior ve sonra v.jugularis internaya; v.larengeus inferior ile v.tiroidea inferiora ve sonra da v.brakiosefalika sinistraya boşalır.

## LENFATİKLERİ

Supraglottik lenfatik drenajı :

Epiglot ve band ventriküllerin lenfatik drenajı, tirohyoid membranı geçerek üst derin servikal zincire doğrudur.

Glottik lenfatik drenajı :

Pratik olarak glottik bölgenin lenfatik drenajının olmadığı ya da çok az olduğu kabul edilmektedir. Bu özelliği nedeniyle supraglottik ve subglottik bölgeler arasında bir bariyer görevi de görmektedir.

Subglottik lenfatik drenajı :

Bu bölgenin lenfatik drenajı krikotiroid membranı geçerek önce pretrakeal ve prelarengeal (Delphian nodülü), buradan da orta derin servikal zincire doğru olmaktadır. Ayrıca alt derin servikal zincire, paratrakeal ve trakeoösofageal lenf nodlarına da drene olmaktadır.

## LARENKSİN İNNERVASYONU

Larenks, n.vagus'un iki dalı olan n.larengeus superior ve n.larengeus inferior (n.rekürrens) tarafından innerve edilir.

Larengeus Superior : Larenkse girdiği tirohyoid membran seviyesinde eksternal (motor) ve internal (duyu) dallarına ayrılır. Eksternal motor dalı krikotiroid kası innerve eder. İnternal dalı larenks mukozası altında dallanarak larenksin sensitif innervasyonunu sağlar.

Larengeus Inferior : Krikotiroid kas dışındaki tüm intrensek larenks kaslarının motor innervasyonunu sağlar. N.rekürrens'ten ayrılan sensitif bir dal n.larengeus superior ile birleşen Galen anostomozu'nu yapar. Larenksin ekstrensek kasları ansa servikalis tarafından innerve edilir.

Kaynakça:

- 1- Kulak Burun Boğaz Hastalıkları El Kitabı, W.Becker, H.H.Naumann, C.R.Pfaltz, Çeviri editörü: B.Cevanşir, İstanbul, 1993.
- 2- Kulak Burun Boğaz Baş-Boyun Hastalıkları, A.Ü. Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı Kitabı, Ankara, 2000.
- 3- Bailey Otorinolaringolgy Textbook 4. baskı
- 4- Cummings Otorinolaringology head & neck Surgery
- 5- Uludağ Üniveristesi Tıp Fakültesi KBB anabilimdali Web sayfası:<http://kbb.uludag.edu.tr/pdf/files/LarenksHastaliklari.pdf>