

# Kirurško liječnje postintubacijske stenoze traheje

---

Miletić, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:851076>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Filip Miletić**

**Kirurško liječenje postintubacijske stenoze  
traheje**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2014.**

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za torakalnu kirurgiju KBC-a Zagreb pod vodstvom prof. dr. sc. Zorana Slobododnjaka i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2013./2014.

## Kratice

MR– magnetic resonance; magnetska rezonancija

CT– computed tomography; kompjutorizirana tomografija

Re– Reynolds number; Reynoldsov broj

$\rho$ - Rho; ro

v– velocity; brzina

l– length; duljina

## Sadržaj

Sažetak

Summary

Uvod.....	1
Definicija.....	4
Epidemiologija.....	5
Patogeneza.....	5
Podjela stenoza.....	6
Klinička slika.....	11
Dijagnoza.....	14
Liječenje.....	15
Zahvale.....	23
Literatura.....	24
Životopis.....	26

# **Naslov rada: Kirurško liječenje postintubacijske stenoze traheje**

**Autor: Filip Miletić**

## **SAŽETAK**

Svrha ovog rada je prikazati etiološke čimbenike i patogenetske mehanizme koji dovode do razvoja postintubacijske stenoze traheje te opisati kliničku sliku i metode kirurškog liječenja s posebnim naglaskom na anteriorni pristup.

Povećano korištenje endotrahealnih tubusa za toaletu dišnih puteva, sprječavanje aspiracije i omogućavanje mehaničke potpore disanju pri zatajenju disanja, jedan je od čimbenika nastalih lezija dišnih puteva koje se mogu nalaziti na različitim razinama, od nosnica do dijelišta dušnika. Kliničke karakteristike variraju od faringitisa do potpune opstrukcije dišnog puta ili krvarenja s asfiksijom. Spomenute lezije nazivamo stenozama dišnog puta i torakalni kirurg mora ih poznavati. Kada govorimo o stenozama dušnika, bitno je istaknuti nekoliko razina na kojima se mogu pojaviti. Te razine su: stomalna, mjesto gdje je bila smještena manšeta na napuhavanje, segment dušnika između stomalne razine i razine smještanja manšete te mjesto gdje vrh endotrahealnog tubusa može pritiskati zid traheje. Većina pacijenata s postintubacijskim stenozama dušnika klinički se predstavljaju znacima opstrukcije dišnog puta. Glavna očitovanja su: progresivna dispneja, piskanje i šum te isprekidana opstrukcija sa zadržavanjem sekrecija. U dijagnostičkom smislu, potrebno je obratiti pozornost na kliničku sliku, analizirati konvencionalne radiološke slike i nalaze kompjutorizirane tomografije te na temelju toga učiniti bronhoskopiju. Budući da su pacijenti ventilirani endotrahealnim tubusom, grkljan i dušnik mogu pretrpjeti trajne ozljede i mogu se razviti opsežne komplikacije. U takvim stanjima

koristimo se metodama konzervativnog i kirurškog liječenja. Pri operativnom zahvatu postintubacijske stenoze dušnika, u većini slučajeva, koristi se tzv. prednji (anteriorni) pristup. U drugim slučajevima koristi se i desna posterolateralna torakotomija, ponekad i lijeva, uglavnom zbog slabije izloženosti karine od strane aorte, koja je ispred lijevog hilusa.

**Ključne riječi:** postintubacijska stenoza traheje, anteriorni pristup

## **Title: Surgical treatment of postintubation tracheal stenosis**

**Author: Filip Miletić**

### **SUMMARY**

The aim of this paper is to present etiological factors and pathogenic mechanisms which lead to the development of postintubation tracheal stenosis as well as to describe the clinical picture and methods of surgical treatment with the emphasis on the anterior approach.

The increasing use of endotracheal tracheostomy tubes for the treatment of secretions, the prevention of aspiration and the delivery of mechanical ventilatory support for the respiratory breakdown is one of the factors which produce a whole range of airway lesions located from nostrils to the bifurcation of trachea. Clinical characteristics range from pharyngitis to a complete obstruction of the airway or asphyxiating haemorrhage. These lesions are known as tracheal stenoses and a thoracic surgeon must become familiar with them. Tracheal stenosis can occur at each level. These levels are: stomal, the site where the inflatable cuff rested, the segment between the stoma and the level of the cuff and the locus where the tip of the tube may impinge on the tracheal wall. The majority of patients with tracheal stenosis clinically show signs of obstruction. The main signs are progressive dyspnea, wheezing and stridor and an intermittent obstruction with retention of secretions. In terms of diagnostics, it is necessary to pay attention to the clinical picture, analyse conventional radiologic and computed tomography (CT) images and, on the basis of the findings, perform bronchoscopy. Since the patients are ventilated through endotracheal tube, the larynx and trachea may develop extensive



complications which demand adequate conservative and surgical treatment. In surgery, the anterior approach is most commonly used. In other cases right posterolateral thoracotomy is more often used than left thoracotomy, mainly because of the fact that the carina is less exposed since the aorta is located in front of the left hilum.

**Keywords:** postintubation tracheal stenosis, anterior approach

# 1. UVOD

## ANATOMIJA

Dušnik je dio respiratorne cijevi koji se nalazi između donjeg ruba prstenaste grkljanske hrskavice i mjesta gdje započinju dušnice. Proteže se od razine šestoga vratnog do razine četvrtoga prsnog kralješka. Mjesto gdje se dušnik grana na dušnice, *bifurcatio tracheae*, sprijeda se projicira na prijelaz drška u tijelo prsne kosti, *angulus sterni*. Straga se pak projicira u visini vrška trnastog nastavka trećeg prsnog kralješka, odnosno tijela četvrtoga prsnog kralješka. To odgovara mjestu gdje crta, *linea interscapularis*, siječe mediosagitalnu liniju. Vratni dio duška, *pars cervicalis (s. colli)* smješten je u medijanoj ravnini, dok je prsni, *pars thoracica*, pomaknut malo udesno. Zato je dijelište dušnika, *bifurcatio tracheae*, smješteno malo udesno od mediosagitalne linije. U unutrašnjosti dušnika, na mjestu dijelišta, vidi se greben, *carina tracheae*, koji dijeli struju zraka za lijevu i desnu dušnicu. (Krpmotić-Nemanić & Marušić, 2004.)

Dušnik je cjevasti organ, duljine 12 cm, prosječnog promjera 2 cm.. (Krpmotić-Nemanić & Marušić, 2004.)

Osnovu građe dušnika čini dvadesetak hrskavičnih prstenova, nepotpunih i prema naprijed konveksnih, a nazivamo ih *cartilagine tracheales*. Navedeni hrskavični prstenovi umetnuti su u vezivnu ovojnicu dušnika, *tunica fibroelastica*, te sudjeluju u tvorbi prednje i postranične strane dušnika. *Tunica fibroelastica* ima dva sloja u dijelu dušnika koji tvore hrskavice, dok se u

stražnjem dijelu dušnika, gdje hrskavice nema, nalazi samo jedan sloj vezivne ovojnice. Dio vezivne ovojnice što se nalazi između hrskavica dušnika je st prstenasta sveza, *lig.annulare*. (Jalšovec, 2005.)

Mišićne niti, *tunica muscularis*, čine dva nejednoliko razvijena sloja, vanjski, uzdužni, slabije razvijeni, i unutarnji, poprečni, dobro razvijeni sloj. Unutrašnju stranu dušnika oblaže sluznica, *tunica mucosa*. *Glandulae tracheales* ili žlijezde dušnika smještene su između mišićnog sloja i vezivne ovojnice dušnika. (Jalšovec, 2005.)

Arterijska opskrba dušnika dolazi najvećim dijelom od donje štitne arterije te ogranaka koje čine *a.thoracica interna* i *a.bronchialis dex*. (Jalšovec, 2005.)

Venska se krv skuplja u venskom spletu oko štitaste žlijezde, *plexus thyroideus impar*, te u venama *vv. thoracicae interna* i *vv. tracheales*. (Jalšovec, 2005.)

Osjetna inervacija dušnika dolazi od *n.laryngeus recurrens*, koji je ogranak *n.vagusa*. Parasimpatička inervacija je jednaka osjetnoj inervaciji. Simpatička inervacija dolazi od *plexus thyroideus*, koji potječe od *ganglion cervicale inferius et medium*. (Jalšovec, 2005.)

Limfa se iz dušnika slijeva u limfne čvorove koji ga okružuju: *nodi ly. praetracheales*, *nodi ly. paratracheales*, *nodi ly. supraclaviculares*, *nodi ly. tracheobronchales* i *nodi ly. mediastinales posteriores*. (Jalšovec, 2005.)

## MEHANIKA FLUIDA – BERNOUILLIJEVA JEDNADŽBA

Volumni protok kroz cijev, bez obzira na to da li je to protok zraka kroz dušnik, protok krvi kroz krvnu žilu ili neki drugi, teško je mjeriti. Važno je razlikovati volumni protok od brzine, što se često zamjenjuje. Volumni protok, koji se označuje s  $Q$ , definira se kao volumen koji prolazi kroz određenu površinu u jedinici vremena. Mjerne jedinice protoka se izražavaju kao ml/s ili L/min. Brzina protoka odgovara prijeđenome putu u jedinici vremena te se može izraziti u cm/s. Tekućine koje protječu kroz cijev, uz spomenutu brzinu, ostvaruju i tlak te se mogu opisati, kod analize protoka nestlačivih tekućina, uz pomoć Bernouillijeve jednadžbe koja kaže da zbroj statičkog i dinamičkog tlaka konstantan i da se porastom vrijednosti dinamičkog tlaka, smanjuje vrijednost statičkog tlaka i obrnuto.

U ovom se obliku Bernouillijeve jednadžbe, drugim riječima, hidrostatski tlak se smanjuje kada se brzina povećava. Također se brzina smanjuje ako se promjer povećava. Volumni protok se može mjeriti pomoću prosječne brzine tekućine kroz cijev. Kod laminarnog protoka, brzina ima oblik parabole, s manjim brzinama duž rubova cijevi zbog trenja dok turbulentni protok ima ravan profil brzine. Turbulentni protok je neučinkovit i za njega je potrebna veća energija da bi se pokrenuo zadani volumen, nego za laminarni protok.

Protok kojega anesteziolozi najčešće trebaju mjeriti nije laminaran pa se Bernouillijeva jednadžba ne može primijeniti jer opisuje protoke bez trenja. Prijelaz iz laminarnog u turbulentni protok ovisi o tipu tekućine, brzini protoka i

obliku protoka. Ti se faktori tekućine kombiniraju u omjer koji se zove Reynoldsov broj (Re):

$$Re = \rho v l / \mu$$

gdje je  $\rho$  gustoća tekućine,  $v$  srednja brzina,  $l$  karakteristična dužina protoka, a  $\mu$  viskoznost tekućine. Kod protoka kroz cijev kružnog poprečnog presjeka, do prijelaza iz laminarnog u turbulentni protok dolazi kod kritične vrijednosti Re. Velika vrijednost Reynoldsovog broja pokazuje da viskozne sile nisu važne kod velikog volumnog protoka. Koristeći definiciju Reynoldsovog broja, možemo vidjeti da veliki promjer cijevi s brzim protokom, gdje je gustoća tekućine velika, pokazuje tendenciju prema turbulenciji. Brze promjene promjera, kao kod trahealne stenoze, mogu također dovesti do turbulentnog protoka. Ako protok u cijevi prolazi kroz iznenadno suženje, turbulentni protok je proporcionalan površini presjeka cijevi i drugom korijenu pada tlaka kroz presjek. Razumijevanje fizike volumnog protoka važan je koncept kod dijagnosticiranja i liječenja stenoze traheje.

## **2. DEFINICIJA**

Postintubacijska stenoza traheje predstavlja funkcionalno suženje dišnog puta koje uzrokuje promjene protoka zraka i adekvatne ventilacije pluća. Stenoza može biti manje ili više izražena, a po etiologiji kongenitalna i stečena. Kongenitalne stenozе mogu biti membranozne i kartilaginozne, a stečene su najčešće uzrokovane endotrahealnom intubacijom i infekcijama. (McCaffrey, 1992.)

## **3. EPIDEMIOLOGIJA**

Trahealna stenoza javlja se u 4-13% slučajeva u odraslih te u 1-8 % slučajeva u novorođenčadi nakon prolongirane intubacije (Dunpath, 2011.)

Od kongenitalnih stenozа češće su membranozne u odnosu na kartilaginozne. Općenito se o podrijetlu postintubacijskih lezija mnogo otkrilo pa je njihova učestalost vidljivo smanjena, a daljnji je napredak za očekivati. (Dunpath,2011.)

## **4. PATOGENEZA**

Kongenitalna stenoza ima 2 tipa: membranozni i kartilaginozni. U membranoznoj stenozі, vlaknasto zadebljanje mekih tkiva uzrokovano je povećanjem vezivnog tkiva ili hiperplazijom dilatiranih mukoznih žlijezda. Najčešće je cirkumferentna i može se proširiti do glasnica. Kartilaginozne

stenoze nešto su rjeđe, a razvijaju se poput ploče, ostavljajući manji posteriorni otvor. (Dunpath, 2011.)

Stečene stenozе najčešće su uzrokovane endotrahealnom intubacijom i infekcijom. U tom slučaju, najčešći uzroci uključuju erozije nastale postavljanjem rigidnog tubusa, neadekvatno postavljanje traheostome i tzv. «pressure» nekrozu, gdje se uslijed kompresije razvija reaktivna upala s nastankom ulceracija i formiranjem granuloma. Promjene mogu uključivati i hondritis sa destrukcijom hrskavičnih struktura. Kada se izvor iritacije odstrani, započinje proces reparacije proliferacijom fibroblasta i formiranjem ožiljka i kontraktura, vodeći prema stenozі i potpunoj opstrukciji dišnog puta. (Dunpath, 2011.)

## **5. PODJELA STENOZA**

Opstruktivne lezije traheje koje slijede nakon intubacije javljaju se na četiri razine, ovisno o izvoru ozljede. Na svakoj razini može nastati opstrukcija. Te razine su: stomalna, mjesto gdje je bila smještena manšeta na napuhavanje, segment između razine stome i razine smještanja manšete te mjesto gdje vrh tubusa može izazvati defekt zida traheje. (Grillo, 2004.) (Slika 7)

Budući da traheostomija stvara defekt u zidu traheje, bilo da je otvor napravljen vertikalnim, horizontalnim, križnim ili T rezom, isijecanjem jednog ili više segmenata hrskavice ili okretanjem reznja, ožiljci su tijekom cijeljenja neizbježni. Dugo nakon što je cijeljenje okončano, bronhoskopska i radiološka dijagnostika pokazat će udubljenje na koži ili deformaciju, prednji dio koji strši

poput izbočine ili mekoću prednjeg zida na mjestu prijašnje traheostomije. Može se pojaviti iznenađujući stupanj asimptomatskog suženja. Potrebno je 50-postotno suženje na presjeku traheje ili čak i više, prije nego što osoba u mirovanju osjeti dispneju. Tri stomalne lezije, same ili u kombinaciji, mogu uzrokovati opstrukciju. To su: granulomi, efekt depresije dijela trahealnog zida nastalo djelovanjem zavijenosti tubusa iznad stome te anterolateralna stenoza. (Grillo, 2004.).

Granulacijsko tkivo formira se na stomi prije i tijekom cijeljenja. Granulomi se mogu uočiti tjednima ili mjesecima nakon ekstubacije. Kako cijeljenje napreduje, granulacijsko tkivo može se formirati na unutrašnjoj površini traheje na mjestu stome i može postati dovoljno veliko da opstruira dišni put. Akumulacija ovoga tipa papilomatoznog granulacijskog tkiva često se javlja zajedno s deformacijom na mjestu stomalnog cijeljenja. Ako je veliki granulom već prisutan, neposredna opstrukcija dišnog puta može uslijediti nakon micanja tubusa za traheostomiju. (Grillo,2004.)

Zavojitost tubusa za traheostomiju može proizvesti efekt depresije dijela trahealnog zida tik iznad stome. Ne zna se da li je spomenuti efekt povezan s odabirom incizije za traheostomiju. Vrh odvojenog režnja trahealnog zida može biti zadebljao ili granulomatozan, ali u većini slučajeva, sam po sebi nije dovoljan uzrok ozbiljne opstrukcije kada se tubus ukloni. Kad je tubus za traheostomiju smješten duže vrijeme, režanj može proizvesti djelomičnu ili čak suptotalnu opstrukciju. Ovo tkivo čak može postati kalcificirano. Čini se da se opisane promjene najčešće javljaju u djece koja su imala produljenu traheostomiju. Razlog vjerojatno leži u činjenici što je mladenačka traheja elastična i tanka. (Grillo, 2004.)



Najučestalija važna lezija na stomalnoj razini je anterolateralna stenoza. Nakon micanja tubusa za traheostomiju, kod pacijenta se postupno razvijaju opstruktivni simptomi. Membranozni zid inače je pošteđen, ali u nekim slučajevima iritirajuće granulacijsko tkivo može se nalaziti i straga. Membranozni zid može biti skraćen zbog deformacije lateralnih zidova, koji su privučeni prednjim ožiljkom. Stomalna stenoza rezultat je cikatralnog zarastanja onoga što je bilo ili je postalo veliki stomalni defekt (Grillo, 2004.)

Čini se da broj čimbenika igra etiološku ulogu. Povremeno, kirurg čini preveliki otvor u zidu traheje, a da ne shvaća da će gubitak trahealne supstance na kraju zacijeliti prirodnim procesom kontrakcije ožiljka. Traheostome vjerojatno erodiraju prema veličini njihovih umetnutih tubusa za traheostomiju. Svaki otvor koji je veći od stome, može samo pridodati destruktivnom procesu. Nadalje, sve trahealne stome neizbježno su kontaminirane bakterijski. Iako sepsa nije česta, bakterijska aktivnost može dovesti do daljnjeg lokalnog oštećenja tkiva. Najvažniji čimbenik je, ipak, težina tubusa, osobito ako tubus nije poduprijet, proizvodeći tako dekubitus. U prilog toj tezi govori i pad incidencije stenoza ako se primijene posebni suspenzori čineći da tubus izaziva manji pritisak.(Grillo, 2004.)

Osobito kompleksna stomalna lezija nastaje ako je krikoidna hrskavica erodirana pritiskom tubusa za traheostomiju. U slučaju da izgubi svoju cjelovitost, javlja se prednja subglotična laringealna stenoza udružena s gornjom trahealnom stenozom. Čak i ako prvi trahealni prsten nije zabunom presiječen tijekom traheostomije, tubus može postupno erodirati kroz prsten

pa u krikoidnu hrskavicu. To se najčešće događa kod starijih pacijenata sa kifozaom, gdje hiperekstenzija vratne kralježnice ne uspijeva povući larinks daleko iznad sternalnog ureza. Iako tubus za traheostomiju može biti ispravno postavljen na razini drugog trahealnog prstena, može se dogoditi da svojom zavijenosti vrši pritisak na krikoid. Važno je prepoznati razmjere takvih lezija prije operacije, budući da je tehnika popravka čisto trahealne stenoze puno drugačija od one za subglotičnu (Grillo, 2004.)

Glavna infrastomalna lezija koja nastaje zbog intubacije za potporu disanja je trahealna stenoza na razini manšete ili stenoza manšete. To je najčešća lezija koja komplicira modernu respiratornu njegu i najjasnija je većini liječnika. Potječe od cirkumferencijalne erozije trahealnog zida zbog pritiska manšete i uobičajena je za sve oblike pristupa traheji: endotrahealnog tubusa, tubusa za traheostomiju ili cijevi za krikotiroidostomiju. U krajnosti, može doći do fistule traheje i brahiocefaličnog trunkusa ako je erozivni pritisak maksimalan sprijeda ili može doći do traheozofagealne fistule ako erozija probija straga. (Grillo, 2004.)

Konvencionalne manšete visokog pritiska koje su se prije koristile, bilo na endotrahealnim tubusima ili tubusima za traheostomiju, vršile su ogromne pritiske na zid traheje. Gotovo su jednako proizvodile neki stupanj trahealne ozljede 48 sati unutar postavljanja. Dubina i ozbiljnost oštećenja okvirno su, ali ne i jednako, povezane s trajanjem izlaganja ozljedi. Ključni etiološki čimbenik u stvaranju stenoze jest dekubitus uzrokovan manšetom, koja komprimira trahealnu mukozu te, kasnije, dublje strukture trahealnog zida. (Grillo, 2004.)

Mnoge etiološke mogućnosti za ove lezije također se mogu uzeti u obzir uključujući i utjecaj infekcije odnosno odgovarajućeg stupnja bakterijskog oštećenja. Nadalje, periodi hipotenzije tijekom osnovne bolesti, mogu pogodovati kompresiji i ishemiji uslijed primjene tubusa, različita oštećenja toksičnim materijalima u tubusima itd. (Slobodnjak, 2013.)

Varirajući stupnjevi traheitisa javljaju se u dijelu između razine stome i razine manšete. U mnogim slučajevima, sekrecije se skupljaju iznad manšete, unatoč isprekidanoj deflaciji. Velika kolonija bakterija uobičajena je oko traheostoma. Različiti stupnjevi upale vide se u ovom dijelu traheje. Hrskavice mogu biti stanjene i upaljene dok je mukoza, iako upaljena, neoštećena. Na operaciji, trahealni zid u ovoj fazi može biti značajno upaljen, a njegova arhitektura djelomično uništena. Ovo postaje jasno kad se dio traheje odvoji od okolnog potpornog tkiva. (Grillo, 2004.)

Granulomatozne formacije na mjestu ulceriranja od vrha cijevi za traheostomiju također mogu izazvati opstrukciju, iako rijetko. Sa starijim uzorcima manšeta visokog tlaka koji su se širili prema van, vrh cijevi za traheostomiju lako je mogao biti zakrivljen nasuprot zida traheje. Granulacijsko tkivo može se formirati oko donjeg kraja cijevi za traheostomiju dok je pacijent još uvijek na respiratoru. To se najčešće događa kod pacijenata koji su dugo primali mehaničku pomoć, koji imaju traheitis i koji mogu imati značajnu ozljedu na razini manšete. (Grillo, 2004.)

Stomalna stenoza može se minimizirati ili potpuno izbjeći pridavanjem pažnje detaljima izvedbe i zbrinjavanja. Prvo, kirurg ne bi smio napraviti otvor za tubus za traheostomiju veći od potrebnog. Tubus ne bi smio biti prevelik za

određenog pacijenta. Njegova zavijenost trebala bi biti prikladna. Tubus za traheostomiju trebao bi biti dobro smješten i sigurno pričvršćen za pacijentov vrat. Težina spajajućih cijevi i adaptera, koja se prenosi kroz cijev za trahoestomiju na zid traheje, uzrokuje eroziju stomalne margine. Dugotrajno izlaganje ventilaciji i drugi čimbenici poput dijabetesa ili kortikosteroida dodatni su mogući uzročnici. Lagani okretni adapteri spojeni na cijev za traheostomiju kreću se u različitim ravninama i s respiratorom su povezani lakim, fleksibilnim valovitim cijevima. Nagađa se da gibljiv tubus pomaže u izbjegavanju prijenosa tlaka od respiratora do stomalnih rubova. (Grillo, 2004.)

## **6. KLINIČKA SLIKA**

Većina pacijenata s postintubacijskim trahealnim lezijama klinički se predstavljaju opstrukcijom. Glavne manifestacije su 1) progresivna dispneja, 2) piskanje i šum, te 3) isprekidana opstrukcija sa zadržavanjem sekrecija. (Grillo, 2004.)

Pneumonitis ili pneumonija mogu se pojaviti jednostrano ili obostrano. Kako se dišni put sužava, prvo se uočava dispneja kod napora, ovisno o pacijentovim respiratornim rezervama. S vremenom se dispneja javlja kod manjeg naprezanja. Mnogi pacijenti s benignom trahealnom stenozom ostaju sjediti ili leže u krevetu kroz dulje vrijeme zbog svojih prvotnih bolesti. Stoga se ozbiljni stupnjevi opstrukcije mogu pojaviti prije nego se klinički simptomi pojave. Kod pacijenta koji mora mirovati, dišni se put može sužiti do promjera od 5 ili 6 mm prije nego simptomi postanu prepoznatljivi. Drugi pacijenti s ozbiljnom, ali

nepromjenjivom stenozom, koja više ne napreduje, dispnoični su samo ako postaju aktivniji tijekom oporavka u slučaju pridružene, primjerice, neke neurološke bolesti kao što je polioneuritis. (Grillo, 2004.)

Slabo napredovanje stenoze može se u potpunosti činiti klinički neprimjetnima. Međutim, u većini slučajeva brzina zatvaranja relativno je brza. Ponekad, simptomi nastupaju odmah ili u nekoliko dana od tubusa za traheostomiju. Opstrukcija se može pojaviti i od granulacijskog tkiva dok se pacijentu vrši traheostomija. Kod najizraženijih stupnjeva opstrukcije dišnog puta, može se dogoditi da pacijent nije u stanju leći ili dovršiti rečenicu bez da teško diše. (Grillo, 2004.).

Kako se dišni put sužava, pojavljuje se piskanje, a nakon toga slijedi šum. Klasično, gornja trahealna opstrukcija izvan prsnog koša predstavit će se oštrim šumom pri udisaju, a niska intratorakalna stenoza s piskanjem pri izdisaju. Inače, šum se može stvoriti u bilo kojoj fazi kod dubokog disanja s naprezanjem. Kasnije, u stanju mirovanja prisutno je soptanje. Primjetni visoki zvuk pri udisaju može se čuti s drugog kraja sobe čak i kad pacijent mirno sjedi. Kada se šum može čuti za vrijeme mirovanja, prisutan je visoki stupanj opstrukcije, s dišnim putem kojemu je dijametar manji od 6 ili 7 mm. U ovome trenu, hitno je potrebno intervenirati. Šum se pokušava eliminirati tako da pacijent polako i duboko udahne kroz otvorena usta, a onda ga se natjera da brzo izdahne, s još otvorenim ustima. Pokušaj da udahne duboko i iznenada često će dovesti do jakog kašlja. Osluškivanje traheje i gornjeg dijela prsa dodatno će identificirati šum. Šum se može pojačati gore opisanim forsiranim izdisajnim pokretom. Iako se neki od ovih zvukova prenose na periferiju, kod osluškivanja su udaljeniji preko perifernih plućnih polja. Naprotiv, piskanje

zbog astme i bronhitisa periferno je i ne čuje se maksimalno iznad same traheje. (Grillo, 2004.)

Kako se dišni put sužava, sve je teže očistiti sekreciju u dišnom putu. Akumuliraju se mukozni čepovi, uzrokujući prolazne epizode pogoršane opstrukcije. Pacijent može jako kašljati u nastojanju da očisti dišni put, postajući pletoričan i onda cijanotičan. Epizode prolazne opstrukcije obično signaliziraju primijetni stupanj opstrukcije dišnoga puta s otvorom kojemu je dijametar manji od 5 mm. Činjenica da se takva epizoda može ukloniti metodama poput perkusije prsnog koša ili primjenom aparata pozitivnog ekspiracijskog tlaka za mobilizaciju sekrecija dišnog puta, ne umanjuje ozbiljnost upozorenja. (Grillo, 2004.)

Pneumonitis i pneumonija mogu se javiti u prisutnosti trahealne opstrukcije. Međutim, rentgenska snimka srca i pluća pokazuje uredan nalaz bez znakova upale pluća . (Grillo, 2004.)

Nagađa se da se radi o bronhitisu ili astmi te se previše pacijenata dugo vrijeme liječi zbog „astme u starijih osoba“, s iluzijom da dolazi do reakcije. Nekima su dane velike doze prednizona. Temeljno pravilo pri dijagnozi koje se mora upamtiti jest da se za svakog pacijenta koji se pojavi sa dispnejom kod napora, piskanjem ili epizodama opstrukcije pri disanju i koji je bio intubiran i ventiliran u bilo koje doba u nedavnoj prošlosti mora pretpostaviti mogućnost organske opstrukcije gornjih dišnih putova dok se ne dokaže drugačije. (Dunham, 2011.)

Treba dodati da se tumor ili druge opstruktivne bolesti gornjih dišnih putova trebaju isključiti ako nema povijesti intubacije. S ovim pravilom na umu, dijagnoza nije teška, posebice sa fleksibilnim bronhoskopom. (Grillo, 2004.)

## **7. DIJAGNOZA**

Kad se posumnja na prisutnost stenoze na temelju povijesti, simptoma i znakova, dijagnostičkim postupkom brzo će se odrediti mjesto i veličina lezije. Kad pacijent počne osjećati šum i zaduhu pri malom naprezanju, lezija može brzo napredovati prema potpunoj opstrukciji. Mali čep mukoze ili otekline može potpuno zatvoriti dišni put. Takvi se pacijenti moraju odmah hospitalizirati, pomno promatrati i hitno im se moraju napraviti pretrage. (Ernst, Herth et al, 2011.)

Konvencionalne radiološke slike često su korisnije nego kompjutorizirana tomografija (CT) ili rekonstruirane slike CT-a. Radiološki kontrast nije potreban i može prouzročiti neke teškoće kod pacijenata koji imaju visoke stupnjeve opstrukcije. Fluoroskopija je nužna kao dodatno sredstvo određivanja glotičke funkcije i za utvrđivanje traheomalacije. (Ernst, Herth et al, 2011.)

Iznimno je važno definirati sve trahealne lezije i precizno analizirati status larinksa, budući da se mogu javiti popratne (istodobne) lezije. Treba razlikovati visoke trahealne lezije od onih koje uključuju subglotični larinks. Informativne trahealne rentgenske snimke trebale bi biti dostupne prije endoskopije. Rentgenske snimke služe bronhoskopistima kao mapa. Također, malacija

može biti bronhoskopski neprepoznatljiva, posebice pod općom anestezijom, ako se na nju prije nije upozorilo fluoroskopskim pregledom. (Grillo, 2004.)

## **8. LIJEČENJE**

Priprema pacijenta za kirurško liječenje postintubacijske stenoze traheje je jednostavna i ne zahtijeva kompleksniju proceduru. Također, većina pacijenata je relativno mlada i dobrog kardiopulmonalnog statusa, oporavljajući se brzo po zahvatu. (Dezfouli et al, 2010.)

U preoperativnoj evaluaciji potrebno je obratiti pozornost na nekoliko važnih čimbenika. Kod procjene cerebralnog statusa u pacijenata koji su stradali u prometnim nesrećama i bili ventilirani u stanju kome, stanja poput hemiplegije, paralize glasnica, frakture gornje i donje čeljusti moraju se sanirati ako su prisutna. (Dezfouli et al., 2010.)

Pacijentov larinks može biti ozlijeđen zbog intubacije ili traume u području vrata te se mogu pojaviti strikture larinksa koje se protežu sve do subglotične regije dovodeći do destrukcije i deformacija krikoidne hrskavice, fiksacije i imobilizacije glasnica, translokacije i dislokacije aritenoida, čak i do opstrukcije glotisa. Liječenje navedenih stanja često može biti zahtjevnije u odnosu na trahealne strikture. U kliničkom smislu, evaluacija laringealne funkcije u pacijenata bez traheostome vrlo je jednostavna. Zapravo, uredan govor upućuje na zdravi larinks, a bronhoskopsko i laringelano ispitivanje, uz uredan nalaz, izgled i pokretanje glasnica i aritenoida, potvrdit će kliničku procjenu. U suprotnome, potrebna je daljnja pretraga. (Brichet et al., 1999.)



U slučaju traheostoma, svakako treba razmišljati o mogućnostima nastanka infekcije koju je potrebno liječiti, a koja obično nastaje zbog neresorpcije šavova koje je potrebno izvaditi, prevelike cijevi ili nastanka mukoznih čepova. (Grillo, 2004.)

Adekvatno održavanje privremenog dišnog puta također je jedan od bitnih čimbenika. To je vrlo važno iz razloga što se nepotrebnim intervencijama dovodimo u situaciju zbrinjavati komplikacije koje su često složenije u odnosu na primarno stanje.

U nekim slučajevima se u skupini pacijenata zbog potrebe za trajnom ventilacijom učinila selektivna traheotomija, a većina ih se, zapravo, može prevenirati zbog mogućnosti nastanka multisegmentalne stenozе koju je teško operirati. Primjerice, u drugoj skupini pacijenata, kojima je bila potrebna hitna traheotomija, bolji rezultati postignuti su bronhoskopskom dilatacijom. (Dezfouli et al., 2010.)

U slučaju primjene kortikosteroida, predlaže se postupno prekinuti terapiju nekoliko tjedana prije operacije. U onih pacijenata koji su primjenjivali kortikosteroide, primijećeno je sporije cijeljenje, čak i popuštanje trahealne anastomoze i malacija. S druge strane, neki predlažu uzimanje malih doza prednizolona kroz 2- 3 tj. po resekciji i anastomozi, kako bi se smanjio rizik nastanka fibroze. (Daumeri et al., 2010.).

Neki od čimbenika mogu utjecati i na odgađanje kirurškog zahvata, a to su: infekcija traheostome, upala trahealne mukoze iznad ili ispod stenozе, prisutnost i drugih stenozа dušnika, paraliza glasnica, laringealna disfunkcija, destrukcija i stenozа larinksa itd. (Dezfouli et al., 2010.)

U određivanju stenoze i njene resektabilnosti, analiziramo sve čimbenike spomenute u prethodnom odlomku. Metoda izbora je bronhoskopija u općoj anesteziji uz mogućnost povećanja operacijskim mikroskopom za detaljniju analizu. Da bi se predočila stenoza, može se nacrtati shema na kojoj se analizira lokalizacija i duljina stenoze te mogućnost uspješne resekcije. Bitno je napomenuti: što je stenoza dulja, veća je tenzija u formiranju anastomoze dvaju trahealnih krajeva. (Dezfouli et al., 2010.)

U slučajevima kada ne možemo odrediti njenu duljinu, možemo odrediti duljinu intaktnih trahealnih segmenata i prstenova i iskoristiti mogućnosti MR-a i CT-a. (Toyota et al., 2004.)

Pri operativnom zahvatu, pacijent se namješta u položaj ovisno o vrsti incizije koja se primjenjuje. U većini slučajeva, koristi se tzv. prednji (anteriorni) pristup dok je pacijent u položaju supinacije. U drugim slučajevima koristi se i desna posterolateralna torakotomija kroz 4 interkostalni prostor. Rijetko se primjenjuje i lijeva torakotomija i to u slučajevima kada je karina slabije izložena, zbog aorte koja se nalazi ispred lijevog hilusa. (Dunpath, 2011.)

Važan korak u resekciji i formiranju anastomoze je oslobađanje (preparacija) dušnika od susjednih tkiva. Među navedenim strukturama često se nalaze ožiljakasto tkivo i fibroza, uglavnom zbog traheostomije ili prethodnih kirurških intervencija. Pri oslobađanju u području vrata uvijek postoji mogućnost ozljede dušnika, jednjaka i povratnih živaca, a u medijastinumu, vaskularnih struktura. Međutim, prirodni položaj dušnika u medijanoj liniji uvelike je od pomoći i ako

se kirurg drži operativnoga plana i palpacijom provjerava položaj, uspješno će napredovati. (Dezfouli et al., 2010.)

Preparacija započinje u vratnom (cervikalnom) dijelu dušnika anteriorno, u medijanoj liniji. Ako je pacijent bio podvrgnut traheostomiji, štitna žlijezda i infrahioidni mišići u području stome mogu formirati ozbiljne adhezije što zahtijeva preciznost i strpljenje. Nakon toga, započinje se preparacija na torakalnoj razini gdje su priraslice manje izražene, osim ako raniju nisu bile izvođene operacije. Anteriorni pristup koristi se i na medijastinalnoj razini, kao i na razini brahiocefaličnog trunkusa. Naravno, ako pacijent nije ranije operiran, u tom području neće se nalaziti ožiljkastog tkiva. (Grillo, 2004.)

U slučajevima kada operativno polje nije vidljivo golim okom, priraslice se oslobađaju indirektno, koristeći se prstom. Dakle, od vratnog dijela do karine, dušnik se preparira isključivo anteriorno. (Dezfouli et al., 2010.)

U području resekcije, vrši se cirkumferencijalna disekcija. U većini slučajeva, cijelom se duljinom može disecirati dušnik, a ako je pacijent bio ranije podvrgnut operaciji i ima priraslice, to će biti vrlo teško zbog mogućnosti oštećenja aorte, gornje šuplje vene i pulmonalnog trunkusa. U takvim slučajevima, bolje je primijeniti T-rez uz pristup sternumu. (Dezfouli et al., 2010.)

Kako bi se izvršila resekcija dijela dušnika zahvaćenog stenozom, preparacijom je potrebno osloboditi zahvaćeni dio dušnika u odnosu na susjedna tkiva. Upravo taj segment preparira se cirkumferencijalno, međutim, postoji opasnost oštećenja rekurentnih živaca s obje strane dušnika te opasnost od perforacije jednjaka, posteriorno. Kako bi se to izbjeglo, kirurg

mora pažljivo operirati odmah uz dušnik, postupno, od anteriorno prema lateralno i posteriorno. (Dezfouli et al., 2010.)

Ako se preparacija dušnika izvede strpljivo i precizno, može se resecirati 1/3 njegove duljine, a slobodni krajevi mogu se anastomozirati bez veće tenzije. U manjem broju slučajeva anastomoza može biti pod većom tenzijom i tada se koriste kompleksniji zahvati u svrhu oslobađanja većeg dijela dušnika, a to su: mobilizacija desnog hilusa rezanjem perikarda, oslobađanje grkljana disekcijom suprahioidnog mišića te oslobađanje glavnog lijevog bronha od aortalnog luka disekcijom. (Dezfouli et al., 2010.)

Pri uspostavljanju anastomoza dišnog sustava koriste se sintetički apsorbirajući šavovi i tehnika jednostavnog pojedinačnog šava, pri čemu se čvor postavlja ekstraluminalno (4-0 vicryl za odrasle, 5-0 vicryl za djecu). Neresorbirajući šav, čak i najlonski, uzrokuje granulacije na mjestu anastomoze i ne bi se trebao koristiti.

Bitno je naglasiti da se svi šavovi smještaju oko anastomoze, a da nisu povezani. Zatim se 4 noseća šava (2-0 vicryl), jednako postavljenih na gornji i donji trahealni segment povuku te se anastomoza formira i šavi povežu. U tom trenutku se pacijentov vrat postavlja u neutralni ili fleksijski položaj kako bi se otklonila tenzija. Na kraju se 4-0 vicryl šavi povežu, od sprijeda prema straga, te se pregleda anastomoza kako bi se uvjerali da je uspješno izvedena. Nema potrebe prekrivati je specijalnim kirurškim režnjevima, već se u tu svrhu mogu koristiti disecirani infrahioidni mišići, koji se ušiju u medijalnoj liniji. Inače, mišiće ne treba ušivati direktno na dušnik. (Dezfouli et al., 2010.)

Po završetku operacije, pacijent se ekstubira i nastavlja liječenje u jedinici intenzivnog liječenja, dišući spontano. Kod subglotične stenoze, posebice u djece, zbog laringealnog edema, potrebna je traheostomija. U takvim slučajevima, preporuča se postaviti traheostomija nekoliko centimetara ispod anastomoze i nakon 1-2 dana, kada anastomoza postane intaktna, tubus se može maknuti, ostavljajući pacijenta da diše spontano. (Boardman, 2008.)

Operativni zahvati u slučaju subglotičke stenoze uključuju: 1) resekciju anteriornog luka krikoida, 2) resekciju anteriornog luka krikoida i inferiornog segmenta tiroidne hrskavice, 3) longitudinalnu inciziju na posteriornom luku krikoida po resekciji anteriornog luka (posteriorna krikoidotomija) i postavljanje slobodnog hrskavičnog reznja, uzetog s pacijentovog rebra, na mjesto krikoidotomije. (Cotton, 2000.)

Po učinjenim resekcijama, intaktna traheja i preostali larinks anastomoziraju se na način da se traheja povezuje posteriorno s krikoidnom hrskavicom i anteriorno s tiroidnom hrskavicom. (Cotton, 2000.)

Kod resekcija anteriornog luka krikoida te resekcija anteriornog luka krikoida i inferiornog segmenta tiroidne hrskavice, pacijent se ekstubira odmah po zahvatu, bez potrebe za traheostomijom ili postavljanjem T-cijevi. U slučaju izvođenja posteriorne krikoidotomije po resekciji anteriornog luka, pacijent se ekstubira odmah po zahvatu, a traheostomija je potrebna. (Cotton, 2000.)

Nekoliko tjedana po zahvatu, kada anastomoza uspješno zacijeli i uspostavi se uredna laringealna funkcija, traheostomija i T-cijev mogu se izvaditi. Kod izvođenja posteriorne krikoidotomije, slobodni hrskavični reznj s rebra postavlja se u svrhu održavanja otvorenog dišnog puta u subglotičnom

području. Dodatno se postavlja intratrahealni stent, npr. T-cijev, gornjim krakom ispod glasnica. (Dezfouli et al., 2010.)

Međutim, u prvim tjednima postoperativnog razdoblja, u slučaju da je T-cijev opstruirana, vrlo je teško, ponekad i nemoguće otvoriti je i evakuirati sekreciju. Kod takvih slučajeva, može se koristiti komad T-cijevi koji se izreže i umetne u subglotični lumen kao stent te fiksira neresorbirajućim šavima za kožu i trahealnu sluznicu. Također, distalno se postavlja manja traheostomija. Dva do tri tjedna po operaciji, kada se vađenjem cijevi za traheostomiju utvrdi da pacijent može disati, cijev se evakuiru, a stent se ostavlja u sljedećem razdoblju od 6 mjeseci do godine dana. (Dezfouli et al., 2010.)

Ponekad, osim mehaničkih razloga opstrukcije, intolerancija na intubaciju može biti izazvana, primjerice, laringealnom paralizom, (zbog anestetskog djelovanja) ili laringealnim edemom (posebice u djece). U spomenutom slučaju, nema potrebe za korištenjem traheostomije ili T-cijevi, već se endotrahealni tubus, postavljen kroz nos ili usta, ostavlja dok se spomenuta stanja ne zbrinu. (Boardman, 2008.)

Pri vađenju endotrahealnog tubusa, pacijent može razviti ozbiljne simptome dišne opstrukcije i, stoga, u operativnoj dvorani osim anestezije, trebao bi biti dostupan bronhoskop. Kada se tubus zadržava, u slučaju laringealne paralize, može se evakuirati 6-12h po zahvatu, a kod laringealnog edema preporuča se pričekati 1-2 dana. Ako ni tada pacijent ne može tolerirati ekstubaciju, trebalo bi razmotriti mogućnosti traheostomije ili postavljanja T-cijevi. Ako se odabere traheostomija, manja cijev se može postaviti 3cm ispod ili iznad anastomoze, ovisno o njenoj lokalizaciji. (Dezfouli, 2010.)

Općenito govoreći, sprječavanje nastanka svih postintubacijskih lezija traheje gotovo je nemoguće dok se ne razviju potpuno nove metode respiratorne potpore. O podrijetlu postintubacijskih lezija mnogo se otkrilo pa je njihova učestalost vidljivo smanjena, a daljnji je napredak za očekivati. Postoji mogućnost da znanstvenici i kliničari otkriju nove neinvazivne tehnike ventilacije, iako se to danas čini nezamislivim. Do tada, multidisciplinarni pristup, s posebnim naglaskom na prevenciju, ali i konzervativne i kirurške metode liječenja zasigurno je najbolji izbor.

## **10. ZAHVALE**

Zahvaljujem svom mentoru, prof.dr.sc. Zoranu Slobodnjaku, na uloženom trudu, vremenu i razumijevanju te kritikama kojima je omogućio stvaranje ovog rada. Također se zahvaljujem svojim kolegama na pomoći u pripremi rada, podršci i zajedničkim raspravama o ovoj temi.



## LITERATURA

1. Boardman SJ, Albert D., (2008.), Single-Stage and Multistage Pediatric Laryngotracheal Reconstruction. *Otolaryngol Clin North Am*; 41(5): 947-58
2. Brichet A et al., (1999), Multidisciplinary approach to management of post intubation tracheal stenosis, *Eur Resp Journal*; 13:888-893
3. Cotton RT., (2000.), Management of subglottic stenosis. *Otolaryngol Clin North Am*; 33(1): 111-30
4. Daumeri et al., (2010.), Anaesthesia for patients with tracheal stenosis, *Anaesthesiology Clinics*28, 157-174
5. Dezfouli AA, Shadmer MB, Javaherzadeh M, Pejhan S, Kakhi AD, Saghebi R, Sheikhi K, (2010.), Surgical Treatment of Post-Intubation Tracheal Stenosis, *Tanaffos* 9(4), 9-21
6. Dunpath A, (2011.), Tracheal Stenosis, *Department of Anesthetics Weekly Newsletter*; 23(11): 3-27
7. Ernst, Herth et al., Diagnosis and management of central airway obstruction, *UpToDate.com*, (2011.)
8. Grillo HC., (2004.), Postintubation stenosis, Sheilds TW, *Surgery of the trachea and bronchi*, London, BC Decker Inc.
9. Jalšovec D, (2005.), *Sustavna i topografska anatomija čovjeka*, Zagreb, Školska knjiga
10. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A, (2004.), *Anatomija čovjeka*, Zagreb, Medicinska naklada
11. McCaffrey TV. (1992), Classification of laryngotracheal stenosis, *Laryngoscope*; 102:1335-40

12. Slobodnjak Z, (2013.), Prezentacija „Trahealna stenoza za postdiplomski studij“
13. Toyota et al., (2004), Preoperative airway evaluation using multislice three dimensional computed tomography for a patient with severe tracheal stenosis; BJA 96 6:865-7

## 10. ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI:

Filip Miletić

Datum rođenja: 20.6.1989.

Mjesto rođenja: Karlovac, Hrvatska

e-mail: mileticfilip@gmail.com

### ŠKOLOVANJE:

Fakultet: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet (2008.-2014.)

Srednja škola: Gimnazija Karlovac, Karlovac (2004.-2008.)

Osnovna škola: OŠ Grabrik, Karlovac (1996.-2004.)

### IZVANNASTAVNE AKTIVNOSTI:

Član udruge CroMSIC od 2008.-2014.godine

Pasivni sudionik 9. Hrvatskog kongresa plastične, rekonstrukcijske i estetske

kirurgije s međunarodnim sudjelovanjem.

Proučavam rekonstruktivne zahvate u području glave, vrata i dojke

Sudjelujem u izradi znanstvenog rada u OB Karlovac na temu kirurškog liječenja prijeloma klavikule.

#### POSEBNA ZNANJA I VJEŠTINE:

Učio sam engleski jezik - aktivno znanje

Bio sam član plesnog kluba „Tango “ i učio standardne i latinoameričke vrste plesova