

# TEŽKA DIHALNA POT IN ZAPLETI PRI VZPOSTAVLJANJU PROSTE DIHALNE POTI

Iztok Potočnik, Ana Pekle Golež, Ajša Ana Repar Artač

## UVOD

Vzpostavitev in nadzor dihalne poti sta temeljna koraka pri obravnavi življenjsko ogroženega bolnika. Le s sistematičnim in predvidljivim pristopom lahko zmanjšamo tveganje za zaplete, hipoksijo ali poškodbe dihalnih struktur.

**Težka dihalna pot** je vsaka klinična situacija, v kateri ima usposobljen izvajalec težave pri **ventilaciji z obrazno masko, vstavljanju supraglotičnega pripomočka, intubaciji sapnika ali vzdrževanju zadostne oksigenacije bolnika.**

V ožjem smislu izraz **težka intubacija** pomeni, da **ni mogoče vizualizirati glotisa ali vstaviti endotrahealnega tubusa** z običajnimi tehnikami, z največ dvema do tremi poskusi, ki jih izvaja izkušen anesteziolog.

Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino opredeljuje težko dihalno pot kot **vsak primer, v katerem standardni postopki**

**vzpostavitve proste dihalne poti ne uspejo ali zahtevajo alternativne tehnike** – vključno z uporabo posebnih pripomočkov (videolaringoskop, vodnik, fibrobronhoskop, supraglotične naprave) ali kirurško vzpostavitvijo dihalne poti.

Ključno pri tej opredelitvi je, da težka dihalna pot ni nujno nepričakovana; pogosto je **predvidljiva ob ustrezni oceni** (anamneza, klinični pregled, pristop »LEMON« – tabela 1).

Nepričakovana težka dihalna pot pa predstavlja urgentno stanje, pri katerem moramo hitro ukrepati po standardiziranem algoritmu, da preprečimo **hipoksijo, poškodbe in kardiocirkulatorni kolaps**.

Tabela 1. Sistem za oceno težke dihalne poti – LEMON.

Črka	Pomen (angleško)	Opis (slovensko)
L	Look externally	Ocenimo zunanje značilnosti bolnika, kot so debelost, deformacije, brazgotine, mikrognatija, kratek ali tog vrat.
E	Evaluate 3–3–2	Preverimo osnovne anatomske razdalje: odpiranje ust (3 prsti), razdalja med brado in podjezičnico (3 prsti) ter razdalja med brado in vratom (2 prsta).
M	Mallampati	Ocenimo vidnost orofaringealnih struktur pri izplazenem jeziku; višji razred pomeni težjo intubacijo.
O	Obstruction	Preverimo prisotnost ovir v zgornjih dihalih: tumor, absces, edem, krvavitev ali tujek.
N	Neck mobility	Ocenimo gibljivost vratne hrbtenice; omejena fleksija ali ekstenzija otežuje poravnavo osi in vizualizacijo glotisa.

Izraz **težka dihalna pot** zajema vse situacije, v katerih standardne metode obvladovanja dihalne poti niso uspešne (tabela 2). To vključuje tako težko intubacijo kot težko predihavanje in tudi kombinacije obeh. **Težka intubacija** označuje potrebo po več poskusih ali uporabi posebnih pripomočkov, kot so videolaringoskopi, »bougie« ali fibrobronhoskop. **Težka ventilacija z masko** je pogosto posledica anatomske neugodnih razmer, debelosti, brade, manjka-jočih zob ali zmanjšane elastičnosti tkiv. **Neuspešna intubacija** pa pomeni stanje, ko kljub vsem poskusom tubusa ni mogoče vstaviti v sapnik, zaradi česar je nujno preiti na alternativno strategijo (supraglotični pripomoček ali kirurška dihalna pot). Pomembno je, da je v vsakem anesteziološkem timu

znan **algoritem ukrepanja pri težki ali neuspešni intubaciji** in da ima izvajalec vedno pripravljen t. i. »*plan B*« za ohranitev oksigenacije.

Voziček za težko intubacijo predstavlja osrednje orodje varne anestezijske prakse. Njegova vsebina mora omogočati hitro prehajanje med različnimi stopnjami algoritma težke dihalne poti.

Tabela 2. Opredelitve pojmov težke dihalne poti.

Pojem	Opredelitev	Klinični pomen
Težka dihalna pot	Vsaka situacija, v kateri ima izkušen izvajalec težave pri ventilaciji z masko, intubaciji, vstavljanju supraglotične naprave ali vzdrževanju zadostne oksigenacije.	Širok pojem, ki vključuje vse oblike oteženega vzpostavljanja dihalne poti.
Težka intubacija	Intubacija sapnika, ki zahteva več kot dva do tri poskuse, uporabo alternativnih pripomočkov ali izvedbo s strani izkušenega anesteziologa.	Povezana z večjim tveganjem za hipoksijo, poškodbe dihal in zaplete anestezije.
Težka ventilacija z masko	Situacija, ko izvajalec ne more učinkovito ventilirati bolnika z obrazno masko, kar povzroča neustrezno oksigenacijo ali zračenje.	Pogost vzrok hipoksije med anestezijo, zlasti ob anatomsko neugodnih pogojih.
Neuspešna intubacija	Stanje, v katerem intubacija ni mogoča kljub več poskusom in uporabi alternativnih tehnik.	Zahteva takojšen prehod na druge načine zagotavljanja dihalne poti (npr. laringealna maska, konikotomija).

## ANATOMIJA IN FIZIOLOGIJA DIHALNE POTI

Dihalna pot je sestavljena iz nosne in ustne votline, žrela, grla, sapnika in bronhialnega drevesa.

Za anesteziologa in urgentnega zdravnika sta najpomembnejša žrelo in grlo, saj prav ti dve strukturi določata prehodnost zgornjih dihalnih poti.

Grlo sestavljajo hrustanci, membrane, mišice in živci, ki skupaj omogočajo tvorbo glasu in zaščito spodnjih dihal. Med mišicami ločimo **abduktor** (zadnja krikoaritenoidna mišica), **tenzor** (krikotiroidna mišica) in **adduktorje**, torej vse ostale mišične snope, ki zapirajo glotis.

Oživčenje grla poteka preko **vagusnega živca**. Zgornji laringealni živec ima zunanjo motorično vejo za krikotiroidno mišico in notranjo senzorično vejo, ki oživčuje predel nad glasilkama. Ponavljajoči se laringealni živec (n. recurens) oživčuje vse ostale mišice grla ter senzorično glasilke in sapnik.

Grlo oskrbujejo laringealne veje zgornje in spodnje tiroidne arterije, pomembne anatomske strukture pa so še membrane (tirohoidna, krikotiroidna, krikotrahealna) ter hrustanci (hioidni, tiroidni, krikoidni, aritenoidni, kuneiformni in kornikulatni).

Dobro poznavanje teh struktur je temelj za varno izvedbo intubacije in kirurških posegov v predelu dihalne poti.

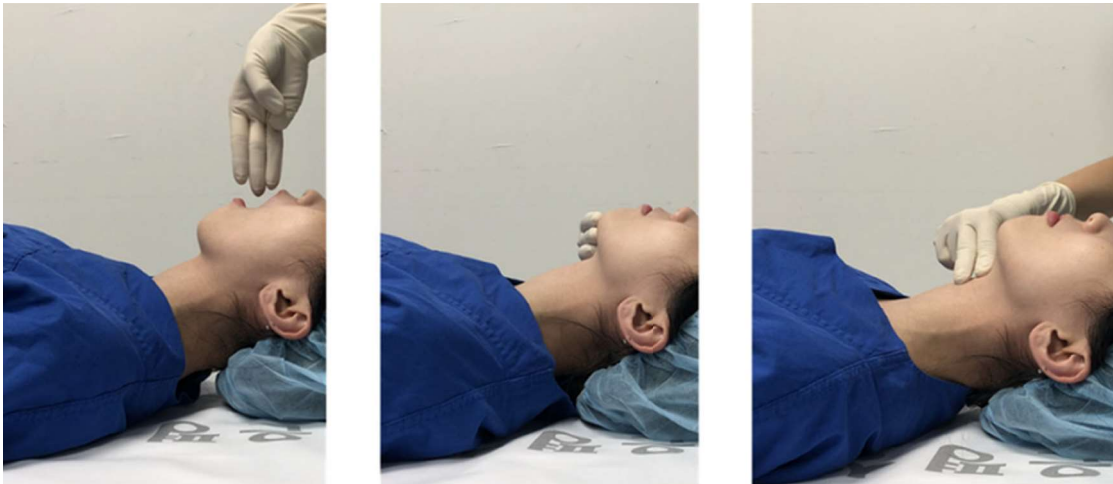
## OCENA TEŽKE DIHALNE POTI

Ocena dihalne poti je namenjena zgodnjemu prepoznavanju bolnikov, pri katerih bi lahko bila intubacija ali ventilacija otežena.

Pri **anamnezi** nas zanima, ali je bolnik že imel težave pri intubaciji ali ventilaciji, ali ima bolezni, ki zmanjšujejo gibljivost vratne hrbtenice, kot sta revmatoidni artritis in ankilozantni spondilitis, in ali obstajajo deformacije, brazgotine, tumorji ali posledice obsevanja v predelu glave in vratu.

**Klinični pregled** pogosto že na prvi pogled razkrije dejavnike tveganja, kot so debelost, kratek vrat, omejena gibljivost in deformacije čeljusti. Ocenimo velikost in gibljivost mandibule, stanje zobovja in prisotnost protez. Pri moških z gosto brado je pogosto oteženo tesnjenje maske pri predihavanju.

Pri praktični oceni uporabimo **pravilo 3–3–2** (slika 1). Tako imenovano **pravilo 3-3-2** je enostaven klinični preizkus za **oceno težavnosti intubacije**, ki pomaga predvideti, ali bo z vidika anatomije dihalnih poti možno enostavno videti glasilki z direktno laringoskopijo. Vključuje tri osnovne meritve: **odprtost ust (prva »3«)** – bolnik naj široko odpre usta; razdalja med zgornjima in spodnjima sekalcema naj bo **vsaj tri prečne širine prstov** ( $\approx 4\text{--}5\text{ cm}$ ). Če je manjša, lahko to oteži vnos laringoskopa v usta; **tiromentalna razdalja (druga »3«)** – razdalja med **bradino konico** (*mentum*) in **ščitničnim hrustancem** (*thyroid notch*) pri maksimalno iztegnjenem vratu. Običajno naj bi bila **vsaj tri širine prstov ali približno 6–6,5 cm**. Če je krajša, pomeni, da je mandibula krajša ali da ni dovolj prostora za poravnavo ustne, žrelne in laringealne



Slika 1. Pravilo 3-3-2.

Vir: »Translation and Application of Guidelines into Clinical Practice: A Colour-Coded Difficult Airway Trolley« (So Yeon Lee and al), uporabljeno z dovoljenjem ali v okviru fair use za izobraževalne namene.

osi, kar napoveduje težjo intubacijo; **razdalja med brado in vratom** (»2«) – razdalja med **spodnjim robom brade** in **vrhom grla** (angl. *laryngeal inlet*) ob maksimalnem upogibu vratu naprej naj bo **vsaj dve širini prstov**. Če je krajša, je položaj glave pri intubaciji omejen in pogled na glasilki težji.

Opozorilno velja: če lahko bolnik odpre usta manj kot tri centimetre, če je tiromentalna razdalja kratka, krajša od približno **petih do šestih centimetrov** oziroma manj kot tri širine prstov (odvisno od **različnih antropometričnih populacij** (azijska oziroma evropska)), in če je razdalja med brado in vratom krajša od dveh prstov, to napoveduje potencialno težko intubacijo. Vsako od teh meril samo zase ali v kombinaciji napoveduje večjo verjetnost težke intubacije.

Za sistematično in ponovljivo oceno uporabljamo **pristop LEMON** (tabela 1).

LEMON omogoča strukturirano presojo, zmanjšuje možnost spregledanih dejavnikov in povečuje varnost postopka.

Pri sumu na anatomske posebnosti, tumorje ali prirojene nepravilnosti lahko uporabimo rentgensko, CT- ali MRI-slikanje, vendar le, kadar intubacija ni nujna. V urgentnih situacijah diagnostika nikoli ne sme odlagati vzpostavitve proste dihalne poti.

## PREDIHAVANJE IN PRIPRAVA NA INTUBACIJO

Predihavanje z masko je lahko oteženo pri starejših bolnikih, tistih z večjo telesno težo, smrčočih, manjkajočih zobeh ali izraziti bradi. Uspešno prezračevanje zahteva pravilno velikost in nameščenost maske ter pravilno pozicijo glave z rahlo ekstenzijo v atlanto-okcipitalnem sklepu. Če je ventilacija z masko neučinkovita, moramo uporabiti orofaringealni ali nazofaringealni kanal, laringealno masko ali druge supraglotične pripomočke.

Pred intubacijo vedno izvedemo preoksigenacijo in preverimo delovanje vse opreme. Ključni dejavniki uspešne intubacije so ustrezna priprava bolnika, pravilna pozicija, znana kot položaj za vohanje (angl. *sniffing position*), in izbira primerne pripomočke. Pri težki intubaciji si lahko pomagamo z videolaringoskopom, vodilom (»bougie«) ali fibrobronhoskopom. Če intubacija ni mogoča, je treba takoj preiti na alternativno strategijo bodisi z uvedbo supraglotične naprave bodisi s kirurškim odpiranjem dihalne poti, kot je konikotomija ali traheotomija.

## TEŽKA INTUBACIJA

Težka intubacija je situacija, v kateri neposredna (klasična) laringoskopija ni mogoča ali ni uspešna z običajnimi sredstvi. Zapleti pri oskrbi dihalne poti so pomemben vzrok za morbidnost in mortalnost pri anesteziji. Pri mnogih zapletih je vzrok suboptimalen pristop k dihalni poti, ponavljajoči neuspešni poskusi laringoskopije ali prepozna uporaba alternativnih pripomočkov. Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicino je oblikovalo algoritem težke intubacije z namenom poenotenja izbire tehnik, opreme in postopkov v slovenskih razmerah.

Pri predvideni težki intubaciji je zelo pomembna dobra priprava bolnika in opreme: zagotovitev optimalne oksigenacije, izbira anestezije, priprava videolaringoskopa, vodnikov, supraglotičnih naprav in opreme za kirurško dihalno pot. Če prvi poskus laringoskopije ne uspe, se

ne sme poskušati znova in znova brez prehoda na alternativo, ker to povečuje tveganje poškodb mehkih tkiv, hipoksije in otežene reanimacije.

V algoritmu ukrepanja je hierarhičen pristop (slika 2): če klasična metoda ne uspe, naredimo poskuse z vizualizacijskimi napravami (videolaringoskopi), nato uporabimo vodnike ali optične sisteme, in če še vedno ne moremo vstaviti tubusa, preidemo na supraglotične naprave ali kirurško dihalno pot. Po vsaki uspešni intubaciji je treba takoj potrditi pravilno lego tubusa (npr. s kapnometrijo in avskultacijo).

Slika 2. Algoritem ukrepanja pri težki intubaciji.

---

**1. Predhodna ocena in priprava (anestezija, oksigenacija, oprema)**

---

**2. Poskus direktne laringoskopije**

- Če je uspešno – nadaljuj z intubacijo in potrdi lego tubusa.
  - Če je neuspešno – preidi na alternativne tehnike.
- 

**3. Uporaba videolaringoskopa ali druge vizualizacijske naprave**

- Če uspe – intubiraj in potrdi tubo.
  - Če ne uspe – nadaljuj na naslednjo stopnjo.
- 

**4. Uporaba vsiljenih pripomočkov (»bougie«, optični vodniki, fibroskop)**

- Če uspe – intubiraj in potrdi.
  - Če ne uspe – preidi na rešitev dihalne poti.
- 

**5. Rešitev dihalne poti:**

- supraglotični pripomočki (laringealna maska, intubacija preko supraglotičnega pripomočka),
  - če dihalna pot še vedno ni možna – kirurška dihalna pot (npr. konikotomija).
- 

**6. Potrditev lege tubusa (kapnometrija, avskultacija)**

---

**7. Vzdrževanje in stalni nadzor situacije**

---

Kot poudarjajo avtorji, mora vsak zdravnik, ki izvaja anestezijo ali reanimacijo, imeti vnaprej pripravljen načrt za nezmožnost intubacije, opremo in jasne mejnike, kdaj preiti na naslednji korak. Ta mentalna priprava in standardiziran algoritem sta ključna za zmanjšanje zapletov.

## Laringospazem in bronhospazem

**Laringospazem** je refleksno zaprtje glotisa, ki onemogoča predihavanje. Najpogosteje se pojavi ob plitvi anesteziji ali draženju zgornjih dihalnih poti. Zdravimo ga z ventilacijo z masko in 100-odstotnim kisikom, poglobitvijo anestezije z zdravili, kot sta tiopental in propofol, in po potrebi s kratkodelujočimi mišičnimi relaksanti, kot je sukcinilholin. Ekstubacijo izvajamo bodisi v globoki anesteziji bodisi pri papilloma prebujenem bolniku, saj je tveganje za refleksne zapore dihal največje v vmesni fazi.

**Bronhospazem** je ena najresnejših komplikacij med anestezijo in obvladovanjem dihalne poti. Gre za stanje, ki lahko vodi v hitro razvijajočo se respiratorno insuficienco, hipoksijo in kardiocirkulatorni kolaps, če ga ne prepoznamo in ne ukrepamo takoj.

Zaradi svoje pogostosti in nevarnosti je bronhospazem ključen del poznavanja **težke dihalne poti** in zahteva enako pripravljenost kot laringospazem. Oba zapleta lahko nastopita pri indukciji, med operacijo ali ob ekstubaciji, vendar se razlikujeta po mehanizmu nastanka in načinu ukrepanja.

**Bronhospazem** je akutno in prehodno **krčenje gladkih mišic v stenah bronhijev**, ki povzroči **zoženje lumna spodnjih dihalnih poti**, povečanje dihalnega upora in zmanjšanje ventilacije. Klinično ga opredeljujemo kot **obstrukcijo spodnjih dihalnih poti**, ki se pojavi distalno od glotisa. V nasprotju z **laringospazmom**, ki prizadene **zgornje dihalne poti** in povzroča popolno zaporo na ravni glotisa, bronhospazem praviloma omogoča vsaj delno ventilacijo, vendar z izrazitim uporom.

Najpogostejši sprožilci **bronhospazma** v perioperativnem obdobju so:

- **Bronhialna astma in kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB)**
- **Alergijske reakcije in anafilaksija**
- **Aspiracija želodčne vsebine**
- **Mehanska iritacija dihalnih poti** (laringoskopija, sesanje, intubacija, ekstubacija)
- **Hladen, suh ali dražeč zrak** med ventilacijo
- **Zdravila, ki sproščajo histamin** (morfin, atrakurij, vancomycin)

---

- **Okužbe ali vnetje dihalnih poti**

---

- **Kombinacija hipoventilacije in hiperreaktivnosti bronhijev**

---

Bolniki z že znano bronhialno hiperreaktivnostjo (bolniki z astmo in/ali KOPB) so še posebej ogroženi.

Bronhospazem se kaže kot **nenadno otežena ventilacija** in znatno povečanje dihalnega upora.

Značilni so naslednji znaki:

---

- Povečan **tlak v dihalnih poteh** (pri mehanski ventilaciji)

---

- **Podaljšan izdih in piskanje** (angl. *wheezing*), slišno z avskultacijo ali celo brez stetoskopa

---

- **Zmanjšan dihalni volumen** in ventilacijska asimetrija

---

- **Znižana saturacija (SaO<sub>2</sub>) in povišan »end-tidal« CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>)**

---

- **»Tiha pljuča«** – ob hudih zaporah, ko se ne sliši nobenega dihalnega šuma zaradi popolne zapore malih dihalnih poti

---

Pri spontanem dihanju je lahko bolnik tesnoben, diha hitro in površno s podaljšanim izdihom, kar vodi v **hiperkapnijo** in **hipoksijo**.

Ukrepanje mora biti hitro, organizirano in usmerjeno v **odstranitev vzroka, ponovno vzpostavitev oksigenacije in zmanjšanje bronhialne kontrakcije**:

1. **Prekinemo dražljaj**, če gre za mehansko ali farmakološko sprožen bronhospazem (npr. laringoskopijo, aspiracijo, zdravilo).
2. **Zagotovimo 100-% kisik (FiO<sub>2</sub> = 1,0)** in preverimo prehodnost dihalne poti ter položaj tubusa.
3. **Poglobimo anestezijo** z inhalacijskimi anestetiki (sevofluran, desfluran) ali propofolom i. v.
4. **Uporabimo bronhodilatatorje** – inhalacijski β<sub>2</sub>-agonisti (salbutamol, fenoterol) preko ventilacijskega sistema ali parenteralno.
5. **Damo glukokortikoid** (metilprednizolon ali hidrokortizon) za zmanjšanje vnetnega odziva.
6. **Pri anafilaktični komponenti** uporabimo **adrenalin** (10–100 μg i. v. v bolusu).

Po stabilizaciji opravimo **aspiracijo dihalne poti**, izključimo **mehanično obstrukcijo** in nadaljujemo z nadzorovano ventilacijo, dokler se dihalna upornost ne normalizira.

Čeprav se oba zapleta, laringospazem in bronhospazem, klinično kažeta z oteženim dihanjem in hipoksijo, je razlika med njima ključna za pravočasno in pravilno ukrepanje (tabela 3). V praksi je včasih težko ločiti med obema stanjema, še posebej v začetni fazi, ko se oba kažeta s hipoksijo in težko ventilacijo. Laringospazem se pogosto pojavi ob indukciji ali ekstubaciji pri plitvi anesteziji, medtem ko se bronhospazem pogosteje razvije po intubaciji ali med posegom, ko pride do draženja spodnjih dihalnih poti. Pomembno je, da izvajalec hitro prepozna razliko med stanjema in ukrepa glede na mehanizem zapore.

Tabela 3. Laringo- in bronhospazem.

Značilnost	Bronhospazem	Laringospazem
<b>Mesto zapore</b>	Spodnje dihalne poti (bronhiji)	Zgornje dihalne poti (glotis)
<b>Zvok</b>	Piskanje ( <i>wheezing</i> ), podaljšan izdih	Stridor ali tišina ob popolni zapori
<b>Dihalni volumen</b>	Prisoten, a zmanjšan	Ni pretoka zraka
<b>Ventilacija z masko</b>	Možna, a z večjim uporom	Nemogoča
<b>Vzrok</b>	Krč gladkih mišic bronhijev	Refleksna kontrakcija mišic grla
<b>Zdravljenje</b>	Bronhodilatatorji, globlja anestezija, kisik, steroidi	Kisik, pozitiven tlak, propofol, sukcinilholin
<b>Najpogosteje</b>	Astmatiki, KOPB, anafilaksija	Otroci, plitva anestezija, draženje dihal

KOPB, kronična obstruktivna pljučna bolezen.

## VOZIČEK ZA TEŽKO INTUBACIJO

Voziček za težko intubacijo je ključni element varnosti pri obvladovanju dihalne poti (slika 3). Njegov namen je omogočiti **takojšnje, organizirano in standardizirano dostopnost vse potrebne opreme** za obravnavo težke ali neuspešne intubacije. V nujnih situacijah, ko čas odloča o izidu, mora biti

vsak pripomoček na vozičku **logično razporejen**, v **poznanem vrstnem redu** in **redno preverjan**. Sestava mora slediti smernicam organizacij *Difficult Airway Society (DAS)*, *European Society of Anaesthesiology (ESA)* in priporočilom Slovenskega združenja za anesteziologijo in intenzivno medicino.

### Priporočila za sestavo vozička za težko intubacijo

Priporočila za sestavo vozička za težko intubacijo temeljijo na načelih varnega obvladovanja dihalne poti, standardizaciji opreme in omogočanju hitrega ukrepanja v vseh stopnjah algoritma težke intubacije.



Slika 3. Voziček za težko dihalno pot.

Vir: »Translation and Application of Guidelines into Clinical Practice: A Colour-Coded Difficult Airway Trolley« (Alexander Fuch et al), uporabljen z dovoljenjem ali v okviru »fair use« za izobraževalne namene.

## 1. Predal – osnovni pripomočki in zdravila

V prvem predalu se nahajajo osnovna oprema za oceno in vzpostavitev dihalne poti ter zdravila za pripravo, lokalno anestezijo in zmanjšanje refleksov:

- **Ustno-žrelni tubusi (vse velikosti) – po en kos**  
→Uporabljajo se za vzdrževanje prehodnosti zgornjih dihalnih poti pri nezavestnih bolnikih, kadar je prisotna ohlapna mišična zapora jezika.
- **Nosno-žrelni tubusi (vse velikosti) – po en kos**  
→Omogočajo vzpostavitev dihalne poti skozi nos, primerni so pri delno zavestnih bolnikih ali kadar ustna pot ni izvedljiva.
- **Magillovo vodilo (klešče) – en kos**  
→Ukrivljene klešče, namenjene usmerjanju endotrahealnega ali nazogastričnega tubusa med intubacijo pod direktnim pogledom.
- **Ustnik za fiberoptično intubacijo – en kos**  
→Omogoča varno vodenje fiberoskopa skozi usta in preprečuje ugriz ali poškodbo aparature.
- **Ročaj laringoskopa z dvema rezervnima baterijama**  
→Vir svetlobe in oprijema za pritrditev različnih laringoskopskih žlic.
- **Krivuljne laringoskopske žlice (tip Macintosh), velikosti 1–5 – po en kos**  
→Standardne žlice za direktno laringoskopijo, primerne za večino odraslih in otrok. Krivulja omogoča dvig epiglotisa posredno.
- **Ravne laringoskopske žlice (tip Miller), velikosti 0–3 – po en kos**  
→Uporabne pri dojenčkih in majhnih otrocih, saj omogočajo neposreden dvig epiglotisa.
- **Laringoskop z gibljivo konico (tip McCoy) – en kos**  
→Poseben laringoskop, pri katerem se lahko konica žlice mehanično dvigne; uporablja se za težko laringoskopijo in izboljšanje pogleda na glasilki.

### Zdravila in dodatki:

- **Glikopirolat** – antimuskarinik, uporabljen za **zmanjšanje slinjenja in sekrecije dihalnih poti** pred posegom.
- **Deksametazon** – **kortikosteroid** za **preprečevanje edema** (zlasti v predelu zgornjih dihalnih poti) in protivnetni učinek.

- **Lidokain** v različnih oblikah:
  - **pršilo in gel** – za **lokalno anestezijo sluznic**,
  - **raztopine v koncentraciji 1 %, 2 % in 4 %** – za **lokalno infiltracijsko ali površinsko anestezijo** dihalnih poti.
- **Dekongestivne kapljice za nos** (npr. z **oksimetazolinom** ali **ksilometazolinom**) – za **zmanjšanje nosne kongestije** pred nazotrahealno intubacijo ali nazofaringealnimi postopki.
- **Aluminijev klorid ali raztopina adrenalina** (»**Ultra Stop**«) – izraz *Ultra Stop* se običajno nanaša na **hemostatično sredstvo**, ki vsebuje **aluminijev klorid** ( $\text{AlCl}_3$ ) ali **adrenalin**, in se uporablja za **začasno zaustavitev krvavitve** iz sluznice (npr. po manipulaciji v nosu ali žrelu).
- **Pršilo ciklopentanol + alantoin** (»**Silkospray**«) – **epitelizacijsko in antiseptično sredstvo**, ki pospešuje **celjenje sluznic** po intubaciji ali endoskopski manipulaciji.  
Ta predal mora biti vedno dostopen in pregledno urejen, saj vsebuje osnovne pripomočke za začetno oceno in pripravo na intubacijo.

## 2. Predal – nadomestni supraglotični pripomočki

Drugi predal vsebuje naprave za **nadomestno ventilacijo**, ko intubacija ni mogoča ali je začasno preložena:

- **Laringealne maske** (»**LMA Classic**«), velikosti 1–2,5 – po en kos  
→Klasična **supraglotična zračna pot**, primerna predvsem za **otroško populacijo**; omogoča prezračevanje brez endotrahealne intubacije.
- **I-gel** (velikosti 1–5) – po en kos  
→**Supraglotična naprava novejšje generacije** z mehkim gelastim tesnilom brez napihljive manšete; enostavna za vstavljanje in zelo učinkovita pri elektivnih in urgentnih posegih.
- **Optični laringoskop z vodilnim kanalom** (»**Airtraq**«) – po en kos za vsako barvno označeno velikost:
  - moder (za tubuse 7,5–8,0 mm),
  - zelen (za tubuse 6,0–7,5 mm),
  - vijoličast (za tubuse 4,0–5,5 mm),
  - siv (za tubuse 2,5–3,5 mm).

→Namenjen **videolaringoskopiji in vodenju endotrahealnega tubusa** pri težki intubaciji; optični sistem omogoča pogled na glasilki brez potrebe po poravnavi osi.

- **Laringealni tubusi**, velikosti 1–5 – po en kos (izbirno)  
→Supraglotični pripomoček, ki omogoča **začasno prezračevanje** pri ovi-rani intubaciji ali v predbolnišničnem okolju; ima dve manšeti, ki tesnita žrelo in požiralnik.
- **Endotrahealni tubusi (tip Oxford)**, velikosti 7,0–8,5 mm, z vodilom – po en kos  
→**Standardni endotrahealni tubusi** za odrasle z **vodilno žico** (»stylet«) za oblikovanje in lažjo intubacijo.

Ti pripomočki omogočajo hitro vzpostavitev predihavanja, kadar ni mogoče videti ali prepoznati glotisa.

### 3. Predal – napredni pripomočki in kirurška dihalna pot

Tretji predal je namenjen **naprednim tehnikam** intubacije in **urgentnim kirurškim postopkom**:

- **Intubacijska laringealna maska (ILM, »FasTraq«)**, velikosti 3–5 – po en kos  
→Posebna oblika **laringealne maske**, zasnovana za **slepovodeno endotrahealno intubacijo**. Omogoča prezračevanje in hkrati vodenje tubusa skozi masko v sapnik, kar je uporabno pri težki intubaciji ali ohranjenem spontanem dihanju.
- **Stabilizator in namenski endotrahealni tubusi**, velikosti 6,5–8 – po dva kosa  
→Tubusi, prilagojeni za uporabo z intubacijsko laringealno masko; omogočajo **enostavno vodenje skozi ILM in stabilizacijo tubusa** po uspešni intubaciji.
- **Set za konikotomijo (velik in majhen)** – po en kos.  
→Komplet za izvedbo **urgente kirurške vzpostavitve dihalne poti** skozi krikotiroidno membrano, kadar intubacija in ventilacija nista mogoči (*scenarij »can't intubate, can't ventilate«*). Vključuje skalpel, dilatator in konikotomski tubus ustrezne velikosti.

Na sodobnem vozičku za težko intubacijo morata biti vključena tudi **videolaringoskop** in po možnosti **fiberoptični bronhoskop** (npr. videobronhoskop, iz angl. *Video Intubation Bronchoscope Equipment*, VIBE) ali podobna naprava. Videolaringoskop danes predstavlja **standardno orodje** za obvladovanje težke dihalne poti in omogoča bistveno boljšo vizualizacijo glasilk kot klasična direktna laringoskopija. Priporočljivo je, da je opremljen z vsaj eno **standardno** in eno **krivuljno žlico** ter da se redno preverja delovanje zaslona in baterij.

Fiberoptični bronhoskop je **priporočljiv del opreme** tam, kjer je na voljo. Uporablja se za **intubacijo z ohranjeno spontano ventilacijo, vodenje tubusa skozi supraglotične pripomočke ter pregled in vzdrževanje dihalne poti po težki intubaciji**. Če se v ustanovi uporablja tudi za diagnostične namene, naj bo **hranjen v neposredni bližini vozička** z možnostjo hitrega dostopa v urgentni situaciji.

VIBE je **videobronhoskop** (slika 4), namenjen **vodenju dihalne poti in intubaciji**. Gre za sodobno, prenosno napravo, ki združuje **fleksibilen optični endoskop z vgrajenim videosistemom** (kamera in svetlobni vir na distalnem koncu) ter **digitalni zaslon** za prikaz slike v realnem času.

Uporablja se za:

- **fiberoptično intubacijo** pri težkih dihalnih poteh, zlasti kadar je ohranjena spontana ventilacija,
- **intubacijo skozi supraglotične pripomočke** (npr. laringealno masko),
- **kontrolni pregled dihalnih poti** po težki ali travmatični intubaciji,
- **ciljno vodenje aspiracije ali kateterizacije bronhialnih vej**.



Slika 4. Intubacijski videobronhoskop – VIBE.

VIBE je običajno **sterilno pakiran za enkratno uporabo**, kar zmanjšuje tveganje za navzkrižno kontaminacijo. Naprava ima **fleksibilen, vodljiv distalni del**, kar omogoča natančno usmerjanje skozi ustno ali nosno pot v sapnik. V praksi se VIBE uporablja v **anesteziologiji** kot hitro dostopen pripomoček za intubacijo, medtem ko je diagnostični bronhoskop del **pulmološke ali intenzivistične opreme**. Zasnovan je posebej za vodenje endotrahealnega tubusa pri težki intubaciji. Njegova površina je gladka in prevlečena z drsno plastjo, kar zmanjšuje trenje in omogoča, da tubus po instrumentu zdrsne z minimalnim uporom. Distalni konec je rahlo ukrivljen in opremljen z majhnim vodilnim kavljem, ki olajša usmerjanje tubusa v sapnik ter preprečuje zatikanje ob aritenoidne hrustance ali epiglotis. VIBE je nekoliko krajši od klasičnega bronhoskopa, kar izboljša ergonomijo in nadzor med intubacijo, hkrati pa njegova fleksibilnost omogoča natančno usmerjanje pogleda v vhod v sapnik. Zaradi teh lastnosti je primeren za hitro, varno in vizualno vodeno intubacijo ter predstavlja pomemben del sodobnega algoritma težke dihalne poti.

Naprave moramo **redno vzdrževati, testirati, prav tako pa morajo biti lahko dostopne**, saj predstavljajo ključni del sodobnega algoritma težke dihalne poti ter pomemben dejavnik pri zagotavljanju varnosti bolnika.

Ta del vozička se uporablja, kadar intubacija z običajnimi tehnikami ni uspešna in je treba zagotoviti dihalno pot po alternativni poti. ILM omogoča slepo ali vodeno intubacijo skozi masko, set za konikotomijo pa mora biti vedno pripravljen za najhujši scenarij – »*can't intubate, can't oxygenate*«.

#### 4. Stranski del – vodila in zamenjava tubusov

V stranskem delu vozička so nameščeni dodatni pripomočki, namenjeni **vodenju endotrahealnega tubusa** pri oteženi intubaciji ali njegovi **varni zamenjavi** po že nameščeni dihalni poti. Izraz *vodeno* pomeni, da se **endotrahealni tubus ne vstavi neposredno**, temveč ga **vodimo po že vstavljenem vodilu ali instrumentu** (npr. »bougie« ali izmenjevalno vodilo).

- **Elastično gumijasto vodilo (*Gum Elastic Bougie, GEB*)** – trije kosi  
→ Poltrdo, upogljivo vodilo, ki se vstavi v sapnik, ko je glasilki mogoče videti le delno; omogoča »**slepo**« **ali delno vodeno intubacijo**, saj se nato po njem potisne endotrahealni tubus.

- **Izmenjevalna vodila za tubuse (angl. *Tube Exchangers, Cook*)** – po en kos ozkega in širokega tipa
  - Dolga, votla vodila, namenjena **zamenjavi že nameščenega endotrahealnega tubusa** brez izgube dihalne poti; omogočajo tudi **kisikovo insulacijo ali ventilacijo med menjavo**. Ozka vodila se uporabljajo pri manjših tubusih (npr. pri ženskah ali pediatričnih bolnikih), široka pa pri večjih tubusih pri odraslih.

Ta dva pripomočka sta nepogrešljiva pri intubacijah z omejeno vidnostjo glotisa ali pri varni menjavi tubusa brez izgube dihalne poti.

Priporočljivo je, da ima vsak oddelek (operacijska soba, intenzivna terapija, urgencia) **enako razporeditev**, da ekipa v nujnih primerih vedno ve, kje se posamezni pripomoček nahaja. Vse baterije, optične naprave in zdravila morajo biti **redno preverjeni glede funkcionalnosti in roka uporabe**. Po vsaki uporabi je treba opremo **očistiti, sterilizirati in ponovno dopolniti**, da je voziček pripravljen za naslednji primer.

Voziček za težko intubacijo predstavlja osrednje orodje varne anestezijske prakse. Njegova vsebina mora omogočati hitro prehajanje med različnimi stopnjami algoritma težke dihalne poti – od osnovnih pripomočkov preko supraglotičnih naprav do naprednih tehnik in kirurške vzpostavitve dihalne poti. Standardizacija, redni pregledi in usposobljenost osebja so temeljni pogoji, da ta voziček v kritičnem trenutku postane **orodje za reševanje življenja**, ne pa vir zmede ali zamude.

## INTUBACIJA BUDNEGA PACIENTA

Intubacija budnega pacienta, znana tudi kot budna intubacija (ATI, iz angl. *Awake Tracheal Intubation*), je uveljavljena metoda za varno vzpostavitev dihalne poti pri bolnikih, pri katerih obstaja velika verjetnost težke intubacije. Osnovno načelo postopka je, da se dihalna pot zagotovi še pred izgubo spontanega dihanja in zaščitnih refleksov, s čimer se prepreči nevarnost popolne zapore dihalne poti po uvedbi v splošno anestezijo. Postopek se izvaja ob ohranjenem dihanju, pri čemer je cilj zagotoviti ustrezno oksigenacijo, stabilnost bolnika in nadzor nad dihalno potjo skozi ves čas manipulacije.

Budna intubacija je indicirana pri vseh bolnikih, pri katerih obstajajo anatomske ali patološke spremembe, ki otežujejo dostop do glotisa ali onemogočajo učinkovito ventilacijo po uspavanju. Takšne okoliščine vključujejo tumorje zgornjih dihal, posledice obsevanja s fibrozo tkiv, deformacije glave in vratu, omejeno gibljivost vratne hrbtenice ali temporo-mandibularnega sklepa ter primere, ko je bila intubacija v preteklosti neuspešna. Pri teh bolnikih bi lahko uvod v anestezijo povzročil izgubo prehodnosti dihalne poti, zato je intubacija v budnem stanju najvarnejša izbira.

Najpogosteje uporabljena metoda za izvedbo budne intubacije je fiberoptična bronhoskopija, pri kateri se bronhoskop skozi nos ali usta vodi do glotisa pod neposrednim vidom. Bolnik diha spontano, kar omogoča stalno preverjanje prehodnosti dihalne poti in varno vodenje tubusa. Pred postopkom se opravi natančna priprava, ki vključuje topikalno anestezijo zgornjih dihal, najpogosteje z lidokainom v obliki pršila, gela ali nebulizacije. Za zmanjšanje izločanja sline in izboljšanje preglednosti se uporablja antisekretorno zdravilo, običajno glikopirolat. Po potrebi se uporabi blaga sedacija z nizkimi odmerki midazolama, dexmedetomidina ali remifentanila, ki pomirja bolnika, ne da bi povzročila izgubo dihalnih refleksov.

Postopek zahteva mirno okolje, usklajen tim in izkušenega izvajalca. Pomembno je, da je bolnik psihološko pripravljen in razume pomen posega. Dobro pojasnjen postopek zmanjšuje strah, tesnobo in odpor, kar bistveno poveča uspešnost intubacije. Bolnik mora biti pomirjen, vendar odziven in sposoben sodelovanja pri navodilih, kot je vdih ali izkašljevanje.

Glavna prednost budne intubacije je ohranjena spontana ventilacija, ki preprečuje hipoksijo in omogoča stalno oksigenacijo. Fiberoptična tehnika omogoča neposredno vizualizacijo anatomskih struktur in natančno vodenje endotrahealnega tubusa. Metoda zmanjšuje tveganje za situacije, v katerih bi bila dihalna pot izgubljena in hkrati ne bi bilo mogoče ventilirati bolnika. Uporaba ATI zato predstavlja temeljno varnostno strategijo v sodobni anesteziologiji.

Kljub temu ima postopek tudi svoje omejitve. Budna intubacija je tehnično zahtevna, zahteva veliko vaje in izkušenj ter ustrezno opremo. Za uspešno izvedbo je potrebna dobra lokalna anestezija, saj lahko nezadostna anestezija sproži refleksni kašelj, nemir ali laringospazem. Postopek je lahko psihološko

neprijeten, zato mora anesteziolog vzpostaviti zaupanje in zagotoviti občutek varnosti. Zaradi teh zahtev se tehnika pogosto uporablja le v specializiranih ustanovah ali v rokah izkušenih izvajalcev.

Budna intubacija s fiberoptično bronhoskopijo ostaja zlati standard pri pričakovani težki dihalni poti. Ob pravilni pripravi, ustrezni lokalni anesteziji, primerni sedaciji in usklajenem timu je to najvarnejši način za vzpostavitev dihalne poti. Redno usposabljanje, simulacijski treningi in vključevanje te tehnike v rutinsko prakso so ključni za ohranjanje znanja in samozavesti anesteziologov pri obravnavi zahtevnih dihalnih poti. Samo stalno izpopolnjevanje omogoča, da se v kritičnih trenutkih ohrani nadzor nad dihanjem in prepreči najhujši zaplet – izguba dihalne poti.

## ZAKLJUČEK

Obvladovanje težke dihalne poti zahteva znanje, predvidevanje in odločnost. Težka dihalna pot je večinoma predvidljiva, če jo znamo prepoznati. Sistematična ocena po pristopu LEMON mora postati del rutinskega kliničnega postopka pri vsakem bolniku, ki zahteva anestezijo ali urgentno obravnavo. Za varno intubacijo so ključni dobra priprava, mirnost in vedno pripravljen načrt za primer neuspeha. Varnost bolnika je neposredno odvisna od tega, kako natančno zdravnik pozna anatomijo, zna predvideti zaplete in se pravilno odzove v kritičnem trenutku. Bronhospazem je resno, a obvladljivo stanje, če ga pravočasno prepoznamo in ukrepamo sistematično. Osnove obravnave so zagotovitev oksigenacije, poglobitev anestezije in uporaba bronhodilatatorjev. Za razliko od laringospazma, kjer gre za refleksno zaporo na ravni glotisa in ki zahteva mišično relaksacijo, je bronhospazem posledica krča gladkih mišic v bronhijih, zato ga zdravimo z bronhodilatatorji in protivnetnimi ukrepi. Natančno razlikovanje med obema stanjema, stalno spremljanje ventilacijskih parametrov in poznavanje zaporedja ukrepov so ključni za varno anestezijo in uspešno obvladovanje dihalne poti.

Voziček za težko intubacijo je ključen element varne anestezijske prakse. Njegova vsebina mora omogočati hiter in pregleden prehod med stopnjami algoritma težke dihalne poti – od osnovnih do naprednih tehnik ter po potrebi kirurške vzpostavitve dihalne poti. Le z rednim vzdrževanjem, standardizacijo

opreme in usposobljenim osebjem postane v kritičnem trenutku zanesljivo orodje za reševanje življenja.

Budna intubacija s fiberoptično bronhoskopijo je najvarnejša in najučinkovitejša metoda za vzpostavitev dihalne poti pri pričakovani težki intubaciji, saj omogoča ohranjeno spontano dihanje, nadzor in varnost bolnika.

---

## Literatura

- Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, et al. *Clinical Anesthesia*. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021.
- Gwinnutt CL. *Lecture Notes: Clinical Anaesthesia*. 6th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2016.
- Kopriva Pirtovšek K, urednica. *Urgentna medicina: Zbornik izbranih poglavij*. Ljubljana: Šola intenzivne medicine; 2021.
- Pekle Golež A, Repar Artac AA. Intubacija budnega pacienta: pro et contra. V: 8. slovenski kongres anesteziologov: zbornik vabljenih predavanj. Ljubljana: Slovensko združenje za anesteziologijo, intenzivno medicino in terapijo bolečine; 2022: 25–33.
- Režonja K, Benedik J. Ocena napovednih dejavnikov za težko intubacijo pri operacijah v področju glave in vratu. *Zdrav Vestn.* 2015;84(1):38–46.
- Stopar Pintarič T, Mekiš D, et al., urednici. *Osnove oskrbe dihalne poti*. Maribor: UKC Maribor; 2019.
- Stopar Pintarič T, Graovac D, Markovič-Božič J, et al. *Modul 4: Splošna anestezija 3*. 2. dopolnjena izdaja. Ljubljana: UKC Maribor; 2023.
- Stopar-Pintarič T, Potočnik I, Novak-Jankovič V, et al. Anesteziološki pristop k politravmatizirancu s hudo poškodbo prsnega koša. *Zdrav Vestn.* 2009;78:485–9.
- Umek N, Stopar Pintarič T. Radiološki prikaz dihalne poti. V: Stopar Pintarič T, Mekiš D, et al., urednici. *Osnove oskrbe dihalne poti*. Maribor: UKC Maribor; 2019.