

# BRONCHOSKOPIJA SKIRIANT NEINVAZINĘ PLAUČIŲ VENTILIACIJĄ

Saulius Diktanas

Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Pulmonologijos ir alergologijos centras

Neinvazinė ventiliacija (NIV) skiriama ūminio kvėpavimo nepakankamumo gydymui. Ji pagerina dujų apykaitą, sumažina dusulį bei kvėpavimo raumenų darbą. Skiriant NIV galima greičiau stabilizuoti ligonio būklę ir išvengti intubacijos, invazinės mechaninės plaučių ventiliacijos (IMV) bei perkėlimo į intensyviosios terapijos skyrių.

Bronchoskopija yra vienas svarbiausių kvėpavimo sutrikimų tyrimo metodų. Atliekant bronchoskopiją galima apžiūrėti viršutinius kvėpavimo takus, trachėją ir stambesnius bronchus bei paimti ištyrimui medžiagos iš kvėpavimo takų, tarpuplaučio ar plaučių audinio. Bronchoskopija taip pat būtina neoplazijos, kraujavimo iš kvėpavimo takų, centrinės kvėpavimo takų obstrukcijos gydymui, gausaus kvėpavimo takų sekreto, svetimkūnio pašalinimui. Ši procedūra tapo vienu pagrindinių šiuolaikinės pulmonologijos elementų.

## NIV IR BRONCHOSKOPIJA

Svarstant apie bronchoskopiją skiriant NIV, svarbu atskirti ūminius atvejus nuo ligočių, kuriems skiriama ilgalaikė NIV (pvz., namuose) ir kuriems bronchoskopija būtų planinė. Į pirmą grupę dažniausiai patenka ligoniams, kuriems reikia išsiurbti kvėpavimo takų sekretą, atlikti bronchoskopu kontroliuojamą intubaciją (ypač ligočiams, turintiems rijimo sutrikimų) ar pašalinti kvėpavimo takų svetimkūnį.

Padidėjusi kvėpavimo takų sekrecija yra viena iš NIV neveiksmingumo priežasčių ir gali tapti jos kontraindikacija. Fibrobronchoskopi-

ja (FBS) gali palengvinti sekreto pašalinimą iš kvėpavimo takų, pagerinti ventiliaciją ir leisti išvengti intubacijos. Bronchoskopija taip pat gali būti naudojama dauginių plaučių infiltratų diferencinei diagnostikai (pvz., paimant medžiagos mikrobiologiniam ištyrimui). Kitos indikacijos FBS skiriant NIV yra atelektazės priežasties patikslinimas, kraujo iškosėjimas, greitai progresuojantis plaučių uždegimas ligočiams, turintiems imunodeficitą, ištyrimas dėl plaučių vėžio, bronchopleurinės ar tracheozofaginės fistulės.

Bronchoskopijos atlikimas gali sukelti įvairias komplikacijas. Vienos yra susijusios su pačia procedūra, kitos priklauso nuo su ligočiu susijusių veiksnių ir bronchoskopuotojo patirties bei kvalifikacijos.

Atliekant bronchoskopiją vyksta dujų apykaitos pokyčiai, kuriuos gali sukelti tyrimo objektas (pvz., plaučių navikas). Tačiau ir pats bronchoskopas kvėpavimo takuose sukelia funkcinį jų susiaurėjimą (bronchoskopas užima apie 10 proc. trachėjos spindžio), padidina kvėpavimo takų pasipriešinimą ir sumažina kvėpuojamąjį tūrį. Pasipriešinimo dujų srautui padidėjimas priklauso nuo kvėpavimo takų spindžio ir bronchoskopo dydžio. Padidėjusios kvėpavimo pastangos gali lemti reikšmingą kvėpavimo nepakankamumo paūmėjimą sunkios būklės ligočiams. Siurbiant bronchoskopu sumažėja slėgis kvėpavimo takuose distaliau bronchoskopo. Iškvėpimo pabaigoje tai gali lemti alveolių sukritimą ir kvėpavimo nepakankamumą. Nustatyta, jog dėl šių priežasčių atliekant bronchoskopiją parcialinis deguonies slėgis

kraujyje sumažėja nuo 10 iki 20 mmHg. Šie pakitimai išlieka ir po procedūros. Sveikiems žmonėms pakanka 15 minučių, o sergantiems plaučių ligomis gali prireikti ir kelių valandų, kol išnyks pokyčiai kraujo dujų tyrime.

Atliekant bronchoskopiją dirginama kvėpavimo takų gleivinė. Tai gali sukelti kosulį, pykinimą, vėmimą bei gerklų, trachėjos ar bronchų spazmą. Šių refleksų slopinimui naudojama vietinė anestezija (lidokainas arba, esant alergijai lidokainui, intraveninis propofolis). Anestetikų skyrimas, taip pat bronchoalveolinio lavažo (BAL) atlikimas, gali padidinti hipoksemiją. Tai ypač svarbu, jei dėl procedūros netoleravimo skiriama didesnė anestetikų dozė.

Ligoniams, sergantiems LOPL ar kita obstrukcine plaučių liga, bronchoskopija gali paskatinti „oro spąstų“ sindromą (padidėja liekamoji talpa). Tai gali būti žalinga esant hiperkapniam kvėpavimo nepakankamumui ar ligos paūmėjimui.

Kartais bronchoskopiją tenka atlikti sunkios būklės ligoniams (bronchoskopu kontroliuojamai intubacijai, antibiotikų parinkimo ar diagnozės patikslinimui). Hipoksemija ( $\text{PaO}_2 < 75 \text{ mmHg}$  ar  $\text{SpO}_2 < 90 \text{ proc.}$ ), išliekanti nepaisant skiriamo deguonies, laikoma kontraindikacija bronchoskopijai atliekant BAL. Tokiu atveju, esant bronchoskopijos būtinybei, dažniausiai pasirenkama intubacija. Kita vertus, invazinė mechaninė ventilacija lemia papildomą riziką, susijusią su endotrachėjinio vamzdelio įkišimu (vėliau – jo pašalinimu), kvėpavimo takų infekcija bei tiesioginiu IMV poveikiu. Šiuo atveju NIV tampa alternatyva, leidžianti išvengti su intubacija ir mechanine ventilacija susijusių komplikacijų. Spontaniškas alsavimas procedūros metu garantuoja ventilacijos – perfuzijos santykio balansą ir hemodinaminį stabilumą. Tai ypač svarbu ligoniams, sergantiems LOPL ir turintiems polinkį į hiperkapniją.

Gerai žinoma, jog NIV palaiko kvėpavimo takų

praeinamumą, palengvina sekreto siurbimą ir kvėpavimo raumenų darbą. Įrodyta, kad pastovaus teigiamo slėgio (CPAP) ventilacijos skyrimas padidina minutinį kvėpavimo tūrį ir sumažina tikimybę atsirasti atelektazei. CPAP, kuri veikia „pneumatinio stento“ principu, didina slėgį centriniuose kvėpavimo takuose ir jų diametrą. Dėl padidėjusio kvėpavimo takų tūrio didėja pikinis iškvėpimo tūris, funkcinė liekamoji talpa ir kosulio efektyvumas. Tai ypač svarbu esant kvėpavimo raumenų silpnumui bei ligoniams, sergantiems neuroraumeninėmis ligomis.

Nors CPAP nėra laikoma visaverčiu NIV režimu dėl trūkstamo įkvėpimo sustiprinimo, skiriant šį metodą bronchoskopijos metu nustatyta sumažėjusi ūminio kvėpavimo nepakankamumo rizika. Kiti tyrimai nurodo  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  santykio padidėjimą, lyginant su ligoniais, kuriems FBS metu skirta įprastinė deguonies terapija. Teigiamas NIV poveikis atliekant bronchoskopiją taip pat nustatytas ligoniams, sergantiems LOPL su plaučių uždegimu ir hiperkapnine encefalopatija. NIV efektyvumas bronchoskopijos metu taip pat prilygsta (ir sukelia mažiau komplikacijų) IMV ligoniams, kuriems yra LOPL paūmėjimas su vidutine ar sunkia hiperkapnine encefalopatija.

### **BRONCHOSKOPIJOS ATLIKIMO VIETA**

Procedūrą rekomenduojama atlikti intensyvios terapijos, intensyvios pulmonologijos skyriuje arba bronchoskopijos kabinete, kuriame sudarytos sąlygos gydyti su procedūra susijusias komplikacijas.

### **NEINVAZINĖS VENTILIACIJOS SKYRIMAS**

Iki procedūros neventiliuotam ligoniui NIV turėtų būti pradėta 15–20 minučių prieš bronchoskopiją.

Šiuo metu nėra tyrimų, lyginančių skirtingų NIV metodų veiksmingumą atliekant bronchoskopiją. Procedūrai dažniausiai nau-

dojami dvigubo slėgio (BiPAP) režimai įvairiais parametrais. Rekomenduojamas skirtumas tarp įkvėpimo ir iškvėpimo slėgių yra 10 cmH<sub>2</sub>O. Ventilijuojant BiPAP režimu rekomenduojamas slėgis įkvėpimo metu (IPAP) yra 14–15 cmH<sub>2</sub>O, o iškvėpimo slėgis (EPAP) – 5



**1 pav.** Bronchoskopija skiriant NIV per veido kaukę. Bronchoskopas įkišamas per burną, naudojant kandiklį.

cmH<sub>2</sub>O. Ventilijuojant CPAP režimu rekomenduojamas 5 cmH<sub>2</sub>O slėgis. FiO<sub>2</sub> (deguonies koncentracija įkvepiamame ore) dažniausiai parenkama tokia, kad ligonio deguonies saturacija tyrimo metu išliktų bent 90 proc. Praktikoje tai dažniausiai reiškia daugiau nei 50 proc. skiriamos deguonies koncentracijos. Iš pradžių patogiau skirti 100 proc. deguonį, vėliau FiO<sub>2</sub> mažinant pagal saturaciją. Kiti rekomenduojami parametrai yra: privalomų įpūtimų skaičius (rekomenduojami 4–8 per minutę) ir įkvėpimo – iškvėpimo (I/E) santykis (įprastai rekomenduojamas 1:2, esant obstrukcijai – 1:3, esant restrikcijai – 1:1).

## KAUKĖS

Skiriant NIV bronchoskopijos metu išbandytos įvairios kaukės. Dažniausiai naudojamos veido kaukės, kurios leidžia įkišti bronchoskopą per nosį ar burną (1 pav.). Šiuo metu endoskopinės veido kaukės turi dvi angas: deguonies skyrimui ir bronchoskopui. Taip

pat galimi „T“ formos jungtuvai, įgalinantys naudoti visas veido kaukes. Aprašytas bronchoskopijos atlikimas naudojant šalmo tipo kaukę, kuri visiškai apgaubia ligonio galvą.

## SEDACIJA

Skiriant NIV paprastai neprireikia papildomo ligonio slopinimo. Bronchoskopijai atlikti vietinei nejautrai naudojamas lidokainas.

## LIGONIO PADĖTIS

Bronchoskopiją rekomenduojama atlikti ligoniui esant pusiau gulimoje padėtyje. Atliekant kitas procedūras (transezofaginį ultragarsinį tyrimą, intervencinės kardiologijos tyrimus) ir skiriant NIV, ligonis guli ant nugaros.

## BRONCHOSKOPO ĮKIŠIMO Į KVĖPAVIMO TAKUS BŪDAS

Kaip bronchoskopas bus įkištas į kvėpavimo takus (per nosį ar per burną), lemia kaukės tipas. Naudojant veido kaukes ir šalną galimi abu būdai, o kai naudojama nosinė kaukė, bronchoskopas įkišamas per burną, bronchoskopo apsaugai naudojant kandiklį.

## MANIPULIACIJOS

Kokią procedūrą reikės atlikti, lemia ligonio liga ir būklė. Mikrobiologiniam ar citologiniam ištyrimui dažniausiai naudojamas siurbimas, BAL ar apsaugoto šepetėlio biopsija. Nors plaučių audinio biopsija nėra formaliai kontraindikuotina, kai kurie autoriai dėl didesnės kraujavimo ir pneumotorakso rizikos šią procedūrą rekomenduoja atlikti skiriant IMV.

## TRUKMĖ

Kaip ir daugumai intervencijų didelės rizikos ligoniams procedūrą rekomenduojama atlikti per kuo trumpesnį laiką. Vidutinė bronchoskopijos skiriant NIV atlikimo trukmė yra apie 8 minutes.

## **PRIEŽIŪRA PO PROCEDŪROS**

NIV rekomenduojama tęsti 15–90 minučių po procedūros. Parametrai turėtų būti panašūs į tuos, kurie taikyti prieš procedūrą.

## **KOMPLIKACIJOS**

Skiriant NIV padidėja skrandžio prisipildymo oru ir aspiravimo į kvėpavimo takus rizika. Oru pripildytas skrandis didina intraabdominalinį slėgį, o tai gali lemti funkcinės liekamosios plaučių talpos sumažėjimą ir restrikciją. Ligonio bendradarbiavimas tyrimo metu sumažina šių komplikacijų riziką. Su bronchoskopija susijusios komplikacijos (desaturacija, kraujavimas, procedūros netoleravimas, sujaudinimas ir kitos) yra gydomos taip pat, kaip atliekant bronchoskopiją be NIV.

Rečiau pasitaiko kardiovaskulinių komplikacijų (gyvybei pavojingos aritmijos, ūminiai koronariniai sindromai, širdies sustojimas). Jų dažnį galima sumažinti atidžiai parenkant ligonius tyrimui ir juos atidžiai stebint per visą procedūrą.

Skubūs NIV parametrų pakeitimai procedūros metu. Progresuojant hipoksemijai EPAP didinamas po 2 cmH<sub>2</sub>O, kol pasiekiami ne mažesnė nei 90 proc. deguonies saturacija. Derėtų nepamiršti, kad labai didelės (didesnės nei 10 cmH<sub>2</sub>O) reikšmės gali sukelti didesnę skrandžio prisipildymo oru ir NIV netolerancijos riziką. Hiperkapnija koreguojama didinant IPAP iki normalios pH reikšmės palaikymo (nerekomenduojama viršyti 25 cmH<sub>2</sub>O). Vengiant pakartotinio iškvėpto oro įkvėpimo taip pat svarbu koreguoti EPAP.

Nepakankamas NIV toleravimas nustatomas atsiradus tam tikriems požymiams. Įkvėpime dalyvaujant papildomiems kvėpavimo raumenims rekomenduojama didinti IPAP. Esant pilvo raumenų susitraukimui iškvėpimo metu rekomenduojama mažinti IPAP. Jei ligoniui nepavyksta įkvėpti, rekomenduojama didinti EPAP, o mažas kvėpuojamasis tūris gali būti dėl netaisyklingos kaukės padėties ir oro

nuosrūvio.

Išliekant nepakankamai saturacijai ar blogėjant ligonio būklei rekomenduojama nutraukti procedūrą ir apsvarstyti indikacijas intubacijai. Todėl svarbu, kad procedūra būtų atlikta patyrusių specialistų, esant sąlygoms skubiai intubuoti bei, prireikus, gaivinti.

## **KONTRAINDIKACIJOS**

Kontraindikacijoms procedūrai priklauso kontraindikacijos NIV skyrimui. Tai širdies sustojimas, sunki encefalopatija, gausus kraujavimas iš virškinamojo trakto, nestabili hemodinamika, buvusi veido trauma ar operacija, nesugebėjimas užtikrinti atvirų kvėpavimo takų bei didelė aspiracijos rizika. Keletas santykinų kontraindikacijų yra psichomotorinis sujaudinimas, kvėpavimo nepakankamumas dėl neurologinių priežasčių ir astminė būklė. Taip pat svarbu įvertinti, ar nėra veido deformacijų bei ar nebuvo veido, stemplės ar skrandžio intervencijų. Kitos kontraindikacijos yra susijusios su bronchoskopija. Joms priklauso ligonio bendradarbiavimo nebuvimas, nestabili krūtinės angina, miokardo infarktas per pastarąsias 20 dienų, sunki aritmija ir krešėjimo sutrikimai (jei numatoma atlikti biopsiją). Bronchinė astma, kai FEV<sub>1</sub> < 60 proc. normos, yra santykinė kontraindikacija.

Jei skiriant NIV ir planuojant atlikti bronchoskopiją nepavyksta palaikyti saturacijos daugiau nei 85 proc. nepaisant didelio FiO<sub>2</sub>, indikuotina intubacija.

## **APIBENDRINIMAS IR PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS**

Bronchoskopija, skiriant neinvazinę ventiliaciją, yra saugi procedūra, o jos efektyvumas prilygsta invazinei ventiliacijai. Procedūra turi būti prižiūrima patyrusių specialistų ir ją atliekant reikia stebėti ligonio gyvybinių funkcijų rodiklius, esant reikalui,

intubuoti ir pradėti invazinę mechaninę ventiliaciją. Todėl procedūra neretai atliekama intensyvios pulmonologijos ar intensyvios terapijos skyriuje.

Nusprendus atlikti bronchoskopiją skiriant NIV, rekomenduojama pastarąją pradėti anksčiau bei įvertinti jos efektyvumą. Siekiant užtikrinti kuo trumpesnį tyrimo laiką bronchoskopiją turėtų atlikti patyręs bronchoskopuotojas. Jei procedūros metu nepavyksta palaikyti didesnės nei 85 proc. deguonies saturacijos, indikuotina intubacija.

## LITERATŪRA

1. Ambrosino N, Guarracino F. Unusual applications of non-invasive ventilation. *Eur Respir J* 2011; 38: 440–449.
2. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet* 2009; 374: 250–259
3. Murgu SD, Pecson J, Colt HG. Bronchoscopy during non-invasive ventilation: indications and technique. *Respir Care* 2010; 55: 595–600.
4. Heunks LMA, de Bruin CJR, van der Hoeven JG, van der Heijden HFM. Non-invasive mechanical ventilation for diagnostic bronchoscopy using a new face mask: an observational feasibility study. *Int Care Med* 2010; 36(1): 143–147.