


e-ISSN: 2345-0592	<b>Medical Sciences</b>	
<b>Online issue</b>	Official website:	
Indexed in <i>Index Copernicus</i>	<a href="http://www.medicosciences.com">www.medicosciences.com</a>	

## Unsuccessful extubation: its risks, complications and treatment

Karolina Buožytė<sup>1</sup>, Gabrielė Baltrūnaitė<sup>1</sup>, Ligita Bespalovaitė<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Medicine*

### Abstract

Tracheal extubation is not only an important indicator of a patient's improving condition in intensive care units or in the post-anesthesia period, but also is a high-risk procedure that can lead to a number of complications. Unsuccessful extubation and delayed reintubation are associated with increased mortality, additional medical costs, or mechanical ventilation problems. This article reviews the problem of unsuccessful extubation, its risk factors, complications, their treatment and prevention. Such risk factors require that the extubation process is managed by professionals who have a thorough understanding of extubation failure causes and potential complications. Summarizing the reviewed literature it was concluded that planning for tracheal extubation is a critical component of a successful airway management strategy, especially when dealing with situations where there is an increased risk of extubation failure. Proper planning requires identifying patients who have or may develop complications after extubation, identifying situations where there is an increased risk of airway damage, understanding the causes and underlying mechanisms of extubation failure.

The aim of this review was to analyse tracheal extubation failure, its risk factors, possible causes, complications, their treatment and prevention. Databases such as Pubmed, UpToDate and ScienceDirect were searched using the keywords "tracheal extubation", "extubation risks", "extubation failure", "reintubation", "complications".

**Keywords:** tracheal extubation, extubation risks, extubation failure, reintubation, complications.

## Nesėkminga ekstubacija: jos rizika, komplikacijos ir gydymas

Karolina Buožytė<sup>1</sup>, Gabrielė Baltrūnaitė<sup>1</sup>, Ligita Bepalovaitė<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas

### Santrauka

Trachėjos ekstubacija yra ne tik svarbus paciento būklės pagerėjimo rodmuo intensyvios terapijos skyriuose ar poanesteziniu laikotarpiu, bet ir didelės rizikos procedūra, galinti sukelti nemažai komplikacijų. Nesėkminga ekstubacija ir uždelsta reintubacija susijusios su padidėjusiu mirtingumu, papildomomis medicininėmis išlaidomis ar mechaninės ventiliacijos problemomis. Šiame straipsnyje apžvelgiama nesėkmingos ekstubacijos problema, jos rizikos veiksniai, komplikacijos, jų gydymas bei prevencija. Tokie rizikos veiksniai reikalauja, kad ekstubacijos procesą valdytų specialistai, išsamiai suprantantys ekstubacijos nesėkmingumo priežastis ir galimas komplikacijas. Apibendrinus išnagrinėtą literatūrą, padarytos išvados, jog trachėjos ekstubacijos planavimas yra labai svarbus sėkmingos kvėpavimo takų valdymo strategijos komponentas, ypač sprendžiant situacijas, kai padidėja rizika, kad ekstubacija bus nesėkminga. Tinkamam planavimui reikia nustatyti pacientus, kuriems yra arba gali išsivystyti ekstubacijos komplikacijos, atpažinti situacijas, kuriose padidėja kvėpavimo takų pažeidimo rizika, ir suprasti ekstubacijos nepakankamumo priežastis ir pagrindinius mechanizmus.

Tyrimo tikslas – išnagrinėti trachėjos ekstubacijos nesėkmingumą, rizikos faktorius, galimas priežastis, komplikacijas, bei jų gydymo principus ir prevenciją.

Analizuotos Pubmed, UpToDate bei ScienceDirect duomenų bazėse patalpintos publikacijos, rastos pagal raktinius žodžius „tracheal extubation“, „extubation risks“, „extubation failure“, „reintubation“, „complications“.

**Raktiniai žodžiai:** trachėjos ekstubacija, ekstubacijos rizika, ekstubacijos nesėkmingumas, reintubacija, komplikacijos.

## **Įvadas**

Endotrachėjinio vamzdelio (ETT) pašalinimas arba ekstubacija, yra paskutinis žingsnis atjungiant pacientą nuo mechaninės ventiliacijos (1). Invazinė mechaninė ventiliacija veiksmingai palaiko paciento, turinčio ūminį kvėpavimo nepakankamumą, gyvybę. Tačiau ji yra susijusi su reikšmingomis komplikacijomis, tokiomis kaip ventiliacinė pneumonija ar padidėjęs mirštamumas, kurioms didelę įtaką daro pačios ventiliacijos trukmė (2). Mechaninės ventiliacijos užbaigimas tinkamu laiku atliekant ekstubaciją naudingas tuo, kad panaikinamas endotrachėjinio vamzdelio atliekamas kvėpavimo darbas, sumažinama ventiliacinės pneumonijos rizika, pagerinamas paciento komfortas, pacientui produktyviai kosint gerėja kvėpavimo takų klirensas (3). Kai manoma, kad ventiliacinė pagalba plaučiams neberekalinga, gydytojas turi nuspręsti, ar pacientas gali toleruoti endotrachėjinio vamzdelio pašalinimą (2). Ekstubacija neturėtų būti atliekama tol, kol nebus nustatyta, kad paciento sveikatos būklė yra stabili, nujunkymo testas sėkmingas, kvėpavimo takai atviri ir nenustatyti galimi reintubacijos sunkumai. Daugelis pacientų ekstubuojami dienos metu, nors tam tikromis aplinkybėmis tinkamas yra naktinis ekstubavimas (1). Trachėjos ekstubacija intensyvios terapijos ar anestezijos metu yra ne tik svarbus paciento atsigavimo etapas, bet ir procedūra, kuriai būdinga didelė komplikacijų ar nesėkmių rizika (4). Yra įvairių sąlygų lemiančių ekstubacijos nepasisekimą ar vėlesnę pakartotinę ekstubaciją po reintubacijos. Jos yra susiję su bendru mechaninės ventiliacijos padidėjimu,

padidėjusiu mirtingumu, didesniu tracheostomijos poreikiu ir papildomomis padidėjusiomis medicinėmis išlaidomis (5-8). Straipsnyje bus apžvelgta įvairių literatūros šaltinių informacija apie trachėjos ekstubacijos nepasisekimą, rizikos faktorius, galimas priežastis, komplikacijas bei jų gydymo principus ir prevenciją.

## **Ekstubacijos nesėkmingumas**

Sėkmingas ekstubavimas priklauso nuo dviejų veiksnių: gebėjimo toleruoti spontanišką kvėpavimą be mechaninės ventiliacijos pagalbos ir sugebėjimo išlaikyti atvirus kvėpavimo takus, kai endotrachėjinis vamzdelis yra pašalintas (2). Po „idealios“ ekstubacijos pacientams būdingas pakankamas plaučių vėdinimas, normalus kvėpavimas, atviri kvėpavimo takai su nepažeistais apsauginiais refleksais, normali plaučių funkcija ir jokių mechaninių sutrikimų, tokių kaip kosulys. Tokia ekstubacija dažnai nepasiekama bendrosios medicinos pacientų ar pacientų po anestezijos tarpe (9). Ekstubacijos nesėkmingumas dažnai apibrėžiamas kaip pakartotinės intubacijos poreikis per 24–72 valandas nuo planuojamo ekstubavimo. Jis pasireiškia < 10% chirurginių pacientų, taip pat 10–20% bendros medicinos pacientų (2, 10). Reikia pabrėžti, kad šis apibrėžimas neskiria dviejų pagrindinių „nesėkmingumo tipų“ susijusių su plaučių ventiliacijos nutraukimu. Ekstubacijos nepakankamumas/nesėkmingumas dažniau naudojamas apibūdinti „trachėjinio vamzdelio pašalinimo netoleravimui“, o nujunkymo nepakankamumas/nesėkmingumas apibūdinamas kaip „negalėjimas toleruoti spontaninės ventiliacijos be mechaninės pagalbos“ (2,4,11).

Nesėkmingas nujunkymas taipogi dažniausiai reikalauja trachėjos reintubacijos ir invazinės, arba tam tikriems pacientams, neinvazinės ventilacijos. Atitinkamų nujunkymo kintamųjų ir kvėpavimo takų praeinamumą numatančių veiksnių tinkamumo įvertinimas, taip pat kvėpavimo takų refleksų vientisumo patvirtinimas, yra svarbūs paruošiamieji žingsniai sėkmingai ekstubacijai. Tai ypač aktualu intensyvios terapijos skyriuose, kur gali būti sėkmingai įvykdytas nujunkymas nuo mechaninės ventilacijos, bet vis tiek būti nesėkminga ekstubacija dėl įvairių trachėjinio vamzdelio pašalinimo netoleravimo priežasčių, kaip pvz. kvėpavimo takų obstrukcija, išliekantis kvėpavimo nepakankamumas, išliekanti neurorameninė blokada, besitęsiantis raminamųjų, opioidų poveikis ir kt. (5,11). Daugeliui pacientų ekstubaciją galima atlikti be problemų, jei buvo tinkamai gydoma ūmaus kvėpavimo nepakankamumo priežastis. Tačiau yra ir tokių pacientų, kurie net ir sėkmingai gydant pagrindinę ligą, išlieka nepakankamai adekvatūs tinkamai ekstubacijai (5). Intensyvios terapijos skyriuose, kur pacientai mechaniškai ventiliuojami ir sveikstantys po ūmaus kvėpavimo nepakankamumo, pakartotinė intubacija dėl nesėkmingos ekstubacijos gali įvykti 2–25 % dažniau (4). ITS reintubacijos poreikis yra susijęs su ilgesniu mechaninės ventilacijos poreikiu (2). Reintubacija po nepasisekusios ekstubacijos yra gana retas įvykis planinių operacijų pooperaciniu laikotarpiu, jų dažnis siekia nuo 0,1% iki 0,45% (11). Tačiau NAP4 sudaryta ataskaita parodė 5% mirtingumo dažnį ir 13% sunkesnių ligos išeičių dažnį dėl ekstubacijos nesėkmingumo, susijusio su bendrąja anestezija. Kai kurios iš šių asociacijų

gali būti paremtos tuo kad pacientams, kuriems reikalinga pakartotinė intubacija po ekstubacijos, dažniau būna gretutinės ligos, kurios savarankiškai padidina mirtingumo riziką. Dauguma tyrimų rodo nepriklausomą ryšį tarp ekstubacijos nesėkmingumo ir mirtingumo. Tačiau yra nustatyta, kad reintubacija dėl nepasisekusios ekstubacijos susijusi su mažesniu mirtingumu ir geresniais rezultatais, nei reintubacija po nesėkmingo nujunkymo (4,12). Pastebėta, kad jei nepasisekusių ekstubacijų procentinis dažnis ryškiai sumažėja - tai rodo per ilgą mechaninės ventilacijos trukmę, ir atvirkščiai – per didelis nesėkmingu ekstubacijų procentinis dažnis rodo per daug ankstyvą ekstubaciją. Įvairiuose atliktuose tyrimuose siūloma ši procentinį dažnį palaikyti tarp 5-10% (12).

#### **Nesėkmingos ekstubacijos rizikos veiksniai**

Kiekvienam pacientui, kuris intubuojamas anestezijos metu, turėtų būti sukurtas saugaus ekstubavimo planas, pradedant rizikos laipsnio įvertinimu. Rizikos nustatymas pagrįstas mąstymu, kad komplikacijos gali būti sumažintos tinkamai planuojant ir pritaikant tinkamą strategiją, įvertinant rizikos laipsnį nuo mažos iki didelės rizikos. Nustatant riziką įvertinama:

- Tikimybė, kad pacientas netoleruos ekstubacijos dėl oksigenacijos nepalaikymo, alveolių ventilacijos, kvėpavimo takų praeinamumo, išskyrų šalinimo ir (arba) kvėpavimo takų apsaugos;
- Numatomas reintubacijos sunkumas, jei jo prireiks, dėl esamų kvėpavimo takų ligų ar sutrikimų, anestezijos metu įvykusių pokyčių

ar kitų klinikinių nesklandumų galimai įvyksiančių reintubacijos metu (13,14).

Ekstubacijas galima skirstyti į mažos rizikos, galimos rizikos ir didelės rizikos. Mažos rizikos ekstubacija - tai numatomas įprastas ar nesudėtingas ekstubavimas. Intubacijos metu kvėpavimo takai yra normalūs / nekomplikuoti ir procedūros pabaigoje nepakinta, bendrų rizikos veiksnių nėra (14,15). Mažos rizikos ekstubacijos yra tokios, kai tiek prognozuojama kvėpavimo palaikymo aparatų netoleravimo rizika, tiek prognozuojama reintubacijos sunkumų rizika, yra mažos (13,16).

Galimos rizikos ar didelės rizikos ekstubacija - tai, kai yra tokie rizikos veiksniai, kaip anksčiau įvykę įvairūs kvėpavimo takų sutrikimai, kvėpavimo takų pablogėjimas operacijos metu ar ribota prieiga prie kvėpavimo takų. Pavyzdžiui, kvėpavimo takų praeinamumas galimai sudėtingas jau intubacijos metu ir gali dar pablogėti operacijos metu, t.y kvėpavimo takų prieiga atliekant intubaciją ar operacijos metu tampa ribotos. Arba intubacijos metu kvėpavimo takai buvo normalūs, tačiau galimai tapo sunkiai suvaldomi operacijos metu (14,15,17).

Taip pat veiksniai, susiję su padidėjusia ekstubacijos nepasisekimo rizika, gali būti senyvas amžius, ilgalaikė mechaninės ventiliacijos trukmė, anemija, sunkesnė ligos eiga, nuolatinės intraveninės sedacijos naudojimas, transportavimo iš intensyvios terapijos skyriaus poreikis ir neplanuotas ekstubavimas (4, 16, 18,19).

Nepaisant atsiradusių naujų rizikos veiksnių, tam tikros jau esamos sveikatos būklės gali sukelti sunkumų ekstubacijos metu. Tai reumatoidinis artritas (pvz. dėl jo sumažėjęs kaklo mobilumas), obstrukcinė miego apnėja, hipoventiliacijos sutrikimai, užslopinta sąmonė ar kitos nervų-raumenų ligos. Ekstubaciją taip pat gali apsunkinti tokie bendri rizikos veiksniai kaip kvėpavimo ar širdies ir kraujagyslių funkcijos sutrikimas, nervų ir raumenų funkcijos sutrikimas, hipotermija, hipertermija ir medžiagų apykaitos sutrikimai, nėštumas, nutukimas (4,20). Bendrosios medicinos pacientams yra didesnė ekstubacijos nepasisekimo rizika nei chirurginiams pacientams (2). Konkretus rizikos veiksnių skirstymas nurodomas lentelėje nr.1 (15).

Lentelė nr. 1. Ekstubacijos rizikos veiksniai: (15)

<b>Ankstesni kvėpavimo takų sunkumai</b>
Pasunkėjęs ventiliavimas su kauke intubacijos indukcijos metu
Pasunkėjusi trachėjos intubacija indukcijos metu
Anamnezėje yra duomenų apie apsunkintus kvėpavimo takus
Nutukimas ir/ar obstrukcinė miego apnėja
Padidėjusi skrandžio turinio aspiracijos rizika
<b>Kvėpavimo takų pablogėjimas operacijos metu</b>
Operaciniai faktoriai (pakitusi anatomija, kraujavimas, hematoma, edema)
Nechirurginiai faktoriai (edema, atsiradusi dėl kūno pozicijos, kvėpavimo takų trauma dėl ankstesnių procedūrų, agresyvi skysčių terapija)
<b>Ribota prieiga prie kvėpavimo takų</b>
„Halo“ fiksacija
Apatinio žandikaulio fiksacija
Chirurginiai implantai
Stuburo fiksacija
Dideli galvos/kaklo sutvarstymai

### **Nesėkmingos ekstubacijos priežastys ir komplikacijos**

Ekstubacijos intensyvios terapijos skyriuose nepasisekimą dažnai lemia viršutinių kvėpavimo takų praeinamumą veikiančios mechanizmai, įskaitant laringospazmą, balso stygų disfunkciją, gerklų edemą, kvėpavimo takų traumą ir ryklės obstrukciją. Esant sunkiai viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijai, gali išsivystyti neigiamo slėgio plaučių edema, reikalaujanti pakartotinės intubacijos. Kitos priežastys yra per didelis kvėpavimo takų sekretų išsiskyrimas, nesugebėjimas apsaugoti kvėpavimo takų intubacijos ir ekstubacijos metu, širdies nepakankamumas ir išemija, taip pat encefalopatija, liekamasis neuroraumeninės

blokados ar raminamųjų vaistų poveikis ir aspiracija. Nepilnai įvykdytas nujunkymas, ar to nepilnumo nepastebėjimas iki ekstubacijos, taip pat gali būti netinkamai įvykusios ekstubacijos priežastimi (4,21,22). Nors reintubacija po nepasisekusios ekstubacijos planinių operacijų pooperaciniu laikotarpiu yra retas reiškinys, tačiau to priežastys taip pat gali būti panašios kaip ir intensyvios terapijos skyriuose gydomų pacientų. Tai - kvėpavimo nepakankamumas, kvėpavimo takų obstrukcija, bronchų spazmas, užsitęsusi nervų ir raumenų blokada bei opioidų šalutinis poveikis. Vėlesnės pakartotinės ekstubacijos dėl nepasisekimo priežastys gali būti pacientų gretutinės ligos, operacijos tipas ar gydymo metodika (11,23).

Ekstubacija sukelia kardiovaskulinės ir kvėpavimo sistemų atsakus. Trachėjos ekstubacija siejama su arterinio slėgio padidėjimu 10–30% ir 5–15 min. trunkančiu padidėjusiu širdies susitraukimų dažniu. Pacientams, sergantiems vainikinių arterijų liga, išstūmimo frakcija sumažėja 40–50% (9, 24).

Kvėpavimo takų komplikacijos po trachėjos ekstubacijos yra tris kartus dažnesnės nei trachėjos intubacijos ir anestezijos indukcijos metu (4,6%, palyginti su 12,6%) (20).

Su ekstubacija susijusios komplikacijos (nereikalaujančios reintubacijos) retai apibrėžiamos kaip ekstubacijos nesėkmės. Taigi, nepaisant neigiamų veiksnių dažnumo ir sunkumo, literatūroje sunku atsekti su ekstubacija susijusias komplikacijas. Reintubacija labiau vertinama kaip nesėkmingo ekstubavimo pasekmė. Nėra konkretaus susitarimo dėl laikotarpio tarp ekstubacijos ir reintubacijos, kuris galėtų būti apibrėžtas kaip nesėkminga ekstubacija (13,19,23). Plačiau apie ekstubacijos komplikacijas ir priežastis lentelėje nr. 2 (13).

Lentelė nr. 2. Ekstubacijos priežastys ir komplikacijos: (13).

Komplikacija	Etiologija/priežastis
<b><i>Nesugebėjimas toleruoti ekstubacijos</i></b>	
Kvėpavimo takų obstrukcija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laringospazmas</li> <li>• Laringinė edema</li> <li>• Kvėpavimo takų patinimas po laringoskopijos ar ilgalaikės intubacijos</li> <li>• Makroglosija</li> <li>• Pooperaciniai pokyčiai po kaklo operacijos – žaizdos patinimas, hematoma, išliekantis laringinio nervo pažeidimas ar hipoglosinio nervo pažeidimas</li> <li>• Nutukimas</li> <li>• Obstrukcinė miego apnėja</li> <li>• Parkinsono liga</li> <li>• Reumatoidinis artritas</li> <li>• Paradoksinis balso plyšio judėjimas</li> </ul>
Netinkama ventiliacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liekamoji neuromuskulinė blokada</li> <li>• Liekamasis sedacijos, anestetikų ar opioidų poveikis</li> <li>• Diafragminis įtvaras</li> <li>• Centrinė miego apnėja</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lėtinė obstrukcinė plaučių liga</li> <li>• Padidėjusi CO<sub>2</sub> gamyba</li> <li>• Neuroraumeninė liga</li> </ul>
Netinkama oksigenacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pooperacinė atelektazė</li> <li>• Nepakankamas FiO<sub>2</sub></li> <li>• Padidėjęs metabolinis poreikis</li> <li>• Post-obstrukcinė plaučių edema</li> <li>• Lėtinė plaučių liga</li> <li>• Kraujagyslinė plaučių liga</li> <li>• Intersticinė plaučių liga</li> </ul>
Nesugebėjimas palaikyti tinkamo kvėpavimo takų išsivalymo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumažėjęs sąmonės lygis</li> <li>• Sutrikęs kosulys</li> <li>• Padidėjusi respiracinė sekrecija</li> </ul>
Nesugebėjimas apsaugoti kvėpavimo takų	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuroraumeninė liga</li> <li>• Sumažėjęs sąmonės lygis</li> <li>• Kvėpavimo takų patinimas</li> </ul>
<b>Sunkumai atkuriant kvėpavimo takus</b>	
Anatominiai sunkumai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ankstesnės laringoskopijos metu naudoti keli skirtingi prietaisai bei bandymai.</li> <li>• Kvėpavimo takų edema dėl per ilgai užtrukusios Trendelemburgo padėties, sutrikusio skysčių balanso organizme.</li> <li>• Pooperacinis kaklo, galvos iškraipymas po didelių galvos ir kaklo operacijų.</li> <li>• Kvėpavimo takų trauma</li> <li>• Viršutinio žandikaulio fiksacija</li> <li>• Stuburo imobilizacija ar nestabilumas</li> </ul>
Fiziologiniai sunkumai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemodinaminis nestabilumas</li> <li>• Hipoksija</li> <li>• Hiperkapnija</li> <li>• Acidozė</li> </ul>
Kontekstiniai sunkumai (netinkama aplinka)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žinių trūkumas apie esamą kvėpavimo takų sunkią būklę</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nepakankamas įrangos ir vaistų kiekis</li> <li>• Kvalifikuoto personalo trūkumas</li> <li>• Laiko trūkumas</li> </ul>
--	--

### Nesėkmingos trachėjos ekstubacijos gydymo principai

Kvėpavimo distreso atsiradimas po ekstubacijos turėtų būti kaip išpėjimas gydytojui apie nesėkmingą ekstubaciją. Hiperkapnija, hipoksija ir pilvinis kvėpavimas yra požymiai, rodantys, kad gali prireikti pakartotinės intubacijos. Sunkus poekstubacinis stridoras ir nesugebėjimas suvaldyti sekretų išsivalymo taip pat yra indikacijos reintubacijai (4).

Pacientų, kurių nepavyksta tinkamai ekstubuoti, mirštamumas yra didesnis, palyginti su pacientais, kurie sėkmingai ekstubuojami pirmo bandymo metu, arba lyginant su pacientais, kuriems nepavyksta atlikti pirmojo kvėpavimo testo, tačiau jiems nėra atlikta ekstubacija. Tai rodo, kad pats ekstubacijos nepakankamumas savarankiškai gali didinti mirtingumą (6,19). Ankščiau atlikti tyrimai rodo, kad tarp pacientų, kuriems reikalinga pakartotinė intubacija, mirtingumas yra didesnis tiems pacientams, kuriems vėluojama atlikti pakartotinę intubaciją (4).

Nesėkmingos ekstubacijos gydymą galima suskirstyti į du etapus. Tai specifinis gydymas, nukreiptas į konkrečią nesėkmingumo priežastį, pvz., skiriamas raceminis epinefrinas nuo laringospazmo; diuretikai ir nitroglicerinas nuo širdies išemijos ir širdies nepakankamumo. Ir nespecifinis gydymas, kai, pavyzdžiui, atkuriamas ventiliacijos palaikymas. Dėl invazinio reintubacijos pobūdžio gydytojai gali pernelyg

pasikliauti medicininėmis strategijomis gydydami ekstubacijos nepakankamumą. Vis dėlto duomenys, rodantys didesnę mirtingumą ir ilgesnį laiką iki reintubacijos, rodo, kad gydytojai turėtų greitai vertinti atsaką į specifinį gydymą ir nedvejodami reintubuoti pacientus, kurių būklė nepagerėjo (2).

Ekstubacija skiriasi nuo intubacijos tuo, kad ekstubacijos metu visada turėtų būti pasirenkamas toks veiksmų planas, kurį gydytojas galėtų tinkamai metodiškai suvaldyti ir tam nepritrūktų laiko. Ekstubacijos praktika yra labai įvairi ir gali skirtis dėl daugelio faktorių, nes nėra konkrečių rašytinių nutarimų jos atlikimui medicininės praktikos metu. Techniniai ir netechniniai veiksniai gali prisidėti prie nepageidaujamų įvykių ekstubuojant, tačiau rezultatus pagerina planavimas, organizavimas ir komunikacija darbuotojų kolektyve (15).

### Trachėjos ekstubacijos nesėkmių prevencija

Įrodymai, kad dėl nesėkmingos ekstubacijos padidėja komplikacijų ir mirties atvejų skaičius, skatina nustatyti pakartotinės intubacijos poreikio prevencijos metodus.

Kai kurie tyrimai rodo, kad neinvazinė ventiliacija (NIV) gali sumažinti pakartotinės intubacijos dažnį (25). Tačiau didesnę daugumą kitų tyrimų nerodo jokios naudos taikant tokią ventiliaciją visiems pacientams po ekstubacijos, su tikslu

išvengti reintubacijos, arba pacientams, turintiems poekstubacinių kvėpavimo nepakankamumo požymių (6).

Taip pat literatūros šaltiniuose minimas kortikosteroidų naudojimas siekiant sumažinti uždegiminę kvėpavimo takų edemą ir užkirsti kelią ekstubacijos nesėkmingumui. DAS (Difficult Airway Society) rekomendacijose nurodoma, kad pacientams, kuriems yra didelė kvėpavimo takų edemos rizika, steroidus reikia vartoti kuo greičiau ir tęsti mažiausiai 12 valandų. Teigiama, kad viena steroidų dozė, suvartota prieš pat ekstubaciją, nebus veiksminga (4, 15).

### Išvados

1. Dėl komplikacijų, susijusių su užsitęsusia intubacija, pacientus, kuriems atliekama invazinė mechaninė ventiliacija, reikia kuo efektyviau ir greičiau ekstubuoti. Tačiau rizika, susijusi su nesėkminga ekstubacija ir pakartotinės intubacijos poreikiu, reikalauja, kad specialistai valdytų ekstubacijos procesą, išsamiai suprasdami nesėkmingumo priežastis ir galimas komplikacijas.
2. Rizikos grupės pacientai gali būti identifikuojami pagal anamnezę, fizinę apžiūrą ir vertinant kitus įvairius kintamuosius, nurodančius kvėpavimo takų būklę, tačiau patikimų diagnostinių tyrimų ir prediktorių vis dar nėra.
3. Nesėkminga ekstubacija dažnai pasitaiko pacientų, kurie yra intubuoti dėl ūmaus kvėpavimo nepakankamumo, tarpe. Ji gali turėti didelę įtaką mechaninės ventiliacijos

trukmei, gydymosi ligoninėje trukmei ir ligonių mirtingumui.

4. Gali būti išvengta ar sumažinta nesėkmingos ekstubacijos komplikacijų efektyviai ir greitai nustatant pacientus, kurie yra padidėjęs rizikos grupėje. Taip pat laiku įvertinus esamas komplikacijas ir jas suvaldžius toliau palaikant tinkamą kvėpavimo takų praeinamumą ir kvėpavimą.
5. Iš anksto parengtas ekstubacijos planas, kuriame atsižvelgiama į galimą pakartotinės intubacijos poreikį, tinkamas monitoravimas po ekstubacijos ir aukštas ligonių priežiūros lygis yra pagrindas valdant nesėkmingos ekstubacijos paplitimą intensyvios terapijos ir pooperaciniuose skyriuose.

### Literatūra

1. UpToDate. Extubation management in the adult intensive care unit. 2020. Available online <https://www.uptodate.com/contents/extubation-management-in-the-adult-intensive-care-unit>
2. Epstein SK. Decision to extubate. Intensive Care Med. 2002 May;28(5):535-46.
3. Hess DR. The Role of Noninvasive Ventilation in the Ventilator Discontinuation Process. Respiratory Care October 2012, 57(10):1619-1625.
4. Artime CA, Hagberg CA. Tracheal extubation. Respiratory Care Jun 2014; 59(6): 991-1005.

5. Windisch W, Karagiannidis C. The difficult extubation. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2012;107:537-542.
6. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. 1997 Jul;112(1):186-92.
7. Epstein RH, Dexter F, Brull SJ. Cohort study of cases with prolonged tracheal extubation times to examine the relationship with duration of workday. *Can J Anaesth*. 2013 Nov;60(11):1070-6.
8. Seymour CW, Martinez A, Christie JD, Fuchs BD. The outcome of extubation failure in a community hospital intensive care unit: a cohort study. *Crit Care*. 2004; 8(5): R322–R327.
9. Miller KA, Harkin CP, Bailey PL. Postoperative Tracheal Extubation. *Anesthesia & Analgesia* January 1995 ;80 (1): 149-172.
10. Epstein SK. Noninvasive Ventilation to Shorten the Duration of Mechanical Ventilation. *Respiratory Care* February 2009; 54 (2): 198-211.
11. Cavallone LF, Vannucci A. Extubation of the Difficult Airway and Extubation Failure. *Anesthesia & Analgesia* February 2013; 116 (2):368-383.
12. Krinsley JS, Reddy PK, Iqbal A. What is the optimal rate of failed extubation? *Crit Care*. 2012 Feb 20;16(1):111.
13. UpToDate. Extubation following anesthesia. 2020. Available online <https://www.uptodate.com/contents/extubation-following-anesthesia>
14. UpToDate. Management of the difficult airway for general anesthesia in adults.2020. Available online <https://www.uptodate.com/contents/management-of-the-difficult-airway-for-general-anesthesia-in-adults>
15. Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group, Popat M, Mitchell V, Dravid R, Patel A, Swamipillai C, Higgs A. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia*. 2012 Mar;67(3):318-40.
16. de Groot RI, Dekkers OM, Herold IH, de Jonge E, Arbous MS. Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: a case-control study. *Crit Care*. 2011;15(1):R19.
17. Lee PJ, MacLennan A, Naughton NN, O'Reilly M. An analysis of reintubations from a quality assurance database of 152,000 cases. *J Clin Anesth*. 2003 Dec;15(8):575-81.
18. Camp SL, Stamou SC, Stiegel RM, Reames MK, Skipper ER, Madjarov J, Velardo B, Geller H, Nussbaum M, Geller R et al. Can timing of tracheal extubation predict improved outcomes after cardiac surgery? *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth*. 2009;1(2):39-47.
19. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998 Aug;158(2):489-93.
20. Karmarkar S, Varshney S. Tracheal extubation. Continuing Education in

- Anaesthesia Critical Care & Pain 2008; 8(6):214-220.
21. Rose DK, Cohen MM, Wigglesworth DF, DeBoer; DP. Critical Respiratory Events in the Postanesthesia Care Unit: Patient, Surgical, and Anesthetic Factors. *Anesthesiology* 1994; 81:410–418.
  22. Asai T. Respiratory Complications Associated with Tracheal Extubation in Adults,. *Anesthesia & Analgesia* October 1999; 89 (4) :1066
  23. Menon N, Joffe AM, Deem S, Yanez ND, Grabinsky A, Dagal AHc, Daniel S, Treggiari MM. Occurrence and complications of tracheal reintubation in critically ill adults. *Respir Care*. 2012 Oct;57(10):1555-63.
  24. Mehta S, Nelson DL, Klinger JR, Buczko GB, Levy MM. Prediction of post-extubation work of breathing. *Crit Care Med*. 2000 May;28(5):1341-6.
  25. Ornicò SR, Lobo SM, Sanches HS, Deberaldini M, Tófoli LT, Vidal AM, Schettino GP, Amato MB, Carvalho CR, Barbas CS. Noninvasive ventilation immediately after extubation improves weaning outcome after acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *Crit Care*. 2013 Mar 4;17(2):R39.