Postupak odvajanja od strojne ventilacije bolesnika liječenih u jedinici intenzivnog liječenja

Ševeljević, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:222953

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNA KNJIŽNICA

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Ivan Ševeljević

POSTUPAK ODVAJANJA OD STROJNE VENTILACIJE BOLESNIKA LIJEČENIH U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA

Diplomski rad

Rijeka, 2018.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Ivan Ševeljević

POSTUPAK ODVAJANJA OD STROJNE VENTILACIJE BOLESNIKA LIJEČENIH U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA

Diplomski rad

Rijeka, 2018.

Mentor rada: Izv.prof.dr.sc. Vlatka Sotošek Tokmadžić, dr.med

Diplomski rad ocjenjen je dana _____ u/na _____

_____, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Prof.dr.sc. Alan Šustić, dr.med.

2. Prof.dr.sc. Željko Župan, dr.med.

3. Izv.prof.dr.sc. Ljiljana Bulat-Kardum, dr.med.

Rad sadrži 34 stranice, 8 slika, 1 tablicu, 33 literaturnih navoda.

Zahvale

Zahvaljujem se svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Vlatki Sotošek Tokmadžić, dr. med. na pomoći, pristupačnosti i strpljenju pri izradi ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem se roditeljima i sestri na velikoj podršci, ljubavi i razumijevanju tijekom cijelog obrazovanja.

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1. Strojna ventilacija 1

1.1.1. Indikacije za primjenu strojne ventilacije 3

1.1.2. Komplikacije primjene strojne ventilacije 4

1.2. Odvajanje od strojne ventilacije 6

1.2.1 Definicija odvajanja i važnost pravovremenog odvajanja 6

1.2.2. Ispitivanje spremnosti i kriteriji za odvajanje 7

1.2.3. Test spontanog disanja 9

1.2.4. Pristup bolesniku nakon uspješnog testa spontanog disanja 11

1.2.5. Pristup bolesniku nakon neuspješnog testa spontanog disanja 12

1.2.6 Uloga traheostomije u odvajanju od strojne ventilacije 14

2. Svrha rada 15

3. Bolesnici i metode 16

3.1. Bolesnici 16

3.2. Postupci 16

4. Rezultati 17

5. Rasprava 24

6. Zaključak 26

7. Sažetak 28

8. Summary 29

9. Literatura 30

10. Životopis 34

Popis skraćenica i akronima

ARDS – akutni respiracijski distres sindrom

ASV – engl. *Adaptive Support Ventilation*

BIPAP – engl. *Bilevel Positive Airway Pressure*, bifazična ventilacija pozitivnim tlakom

CPAP – engl. *Continuous Positive Airway Pressure*, kontinuirano pozitivni tlak u dišnim putevima

FiO_2 – postotak udahnutog kisika u smjesi plinova

GCS – engl. *Glasgow Coma Score*

IPPV – engl. *Intermittent Positive Airway Pressure*, intermitentna ventilacija pozitivnim tlakom

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

KBC – klinički bolnički centar

KOPB – kronična opstruktivna plućna bolest

MIP – engl. *Maximal Inspiratory Pressure*, maksimalni inspiratorni tlak

MRV - engl. *Mandatory Rate Ventilation*

MODS – engl. *Multiple Organ Dysfunction Syndrome*, sindrom višeorganskog zatajivanja

NIV – neinvazivna ventilacija

$PaCO_2$ – parcijalni tlak ugljičnog dioksida

PaO_2 – parcijalni tlak kisika

PDT – perkutana dilatacijska traheostomija

PEEP – engl. *Positive End Expiratory Pressure*, pozitivni tlak na kraju izdisaja

RSBI – engl. *Rapid Shallow Breathing Index*, omjer frekvencije disanja i dišnog volumena

SaO_2 – saturacija kisikom

SBT – engl. *Spontaneous Breathing Trial*, test/pokušaj spontanog disanja

SIMV – engl. *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*, sinkronizirana intermitentna mandatorna ventilacija

SIRS – engl. *Systemic Inflammatory Response Syndrome*, sindrom sustavnog upalnog odgovora

VAP – engl. *Ventilator Associated Pneumonia*, upala pluća povezana sa strojnom ventilacijom

VILI – engl. *Ventilator Induced Lung Injury*, ventilatorom uzrokovana ozljeda pluća

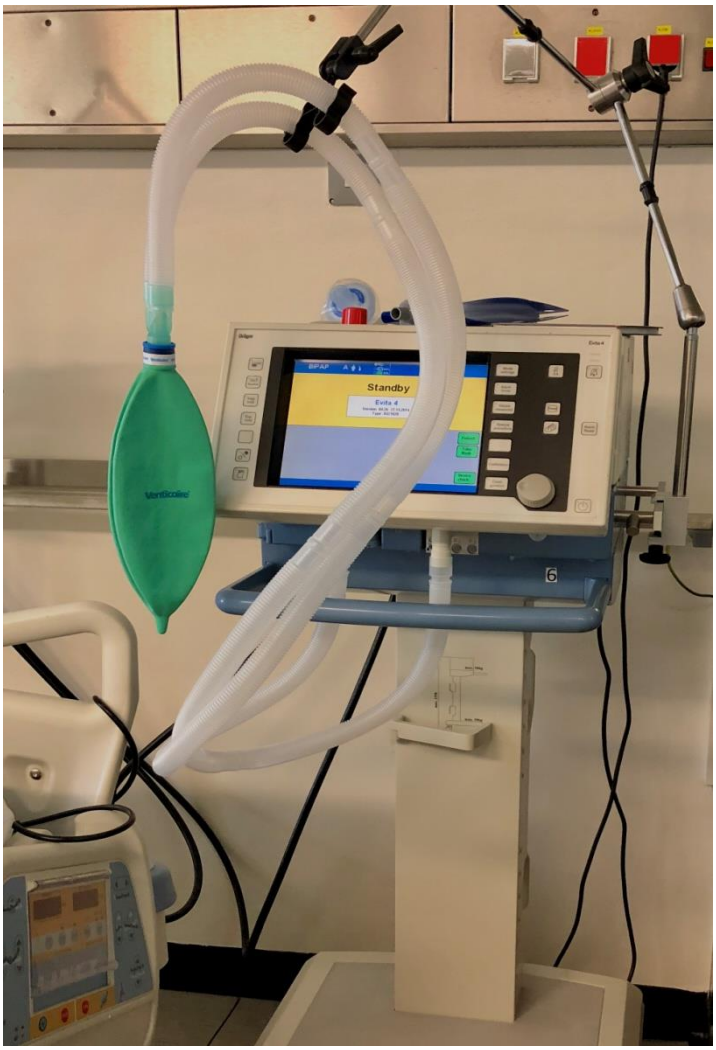
1. Uvod

Disanje ili respiracija proces je izmjene plinova u plućima, koji za cilj ima postizanje adekvatne oksigenacije tkiva, izlučivanje ugljičnog dioksida te održavanje acido-bazne ravnoteže. Međutim, u mnogim situacijama, čak i unatoč ranim intervencijama, dolazi do nedostatnog disanja pa se nameće potreba za strojnom ventilacijom kao jedinim riješenjem (1). Tako se primjenom posebnog uređaja (respiratora, ventilatora) može bolesnikovo disanje potpuno zamijeniti, ili djelomično podržati čime se smanjuje disajni rad. Strojna ventilacija pri tome nije i ne smije biti trajna mjera liječenja, već se nameće nužnost tretiranja primarnog stanja koje je dovelo do zatajenja respiracije (2). Od velike je važnosti, ukoliko bolesnikovo stanje to dopušta, pokušati što ranije odvojiti pacijenta od strojne ventilacije, budući da se uz nju samu vežu brojni rizici i komplikacije. Proces odvajanja složen je postupak koji započinje procjenom spremnosti bolesnika za odvajanje od ventilatorne potpore, a završava ekstubacijom (odvajanje i ekstubacija nisu sinonimi, premda su usko povezani).

1.1. Strojna ventilacija

Početci primjene strojne ventilacije vežu se uz 50-e godine 20.stoljeća i pojavu tzv. „željeznih pluća“, glomaznih uređaja koji su se koristili za liječenje poliomijelitisa. To su bili strojevi koji su omogućavali ventilaciju bolesnika stvaranjem negativnog tlaka oko toraksa pacijenta. Ventilatori negativnog tlaka postoje i danas (dimenzijama drastično manji), a princip djelovanja u stvari je imitiranje fiziološkog procesa disanja; ostvarivanje negativnog tlaka dovodi do spontanog ulaska zraka u dišne puteve, koji kada prestane djelovanje negativnog tlaka pasivno izlazi tokom izdisaja (2).

Druga vrsta ventilatora, koji se danas koriste, su ventilatori pozitivnim tlakom (slika 1.). Oni funkcioniraju na temelju upuhivanja zraka pod pozitivnim tlakom tokom udisaja, dok je izdisaj opet pasivan proces usred stezanja elastičnih struktura pluća i prsnog koša (3).



Slika 1. Ventilator u suvremenoj jedinici intenzivnog liječenja

Podjela ventilacije pozitivnim tlakom jest i osnovna podjela strojne ventilacije u današnje doba; to je podjela na invazivnu i neinvazivnu strojnu ventilaciju, ovisno o načinu zbrinjavanja dišnog puta. Invazivna ventilacija, kao najčešći oblik ventilacijske potpore, zahtijeva postavljanje dišnog puta (orotrahealni tubus ili trahealna kanila), a primjenjuje se u jedinici intenzivnog liječenja (JIL). Rad suvremenog JIL-a bio bi

nezamisliv bez primjene ovakve vrste aparata. S druge strane, neinvazivna strojna ventilacija (NIV), koja se često primjenjuje i izvan JIL-a (postoje čak i aparati za kućnu uporabu), ne zahtijeva primjenu umjetnog dišnog puta, već se zrak upuhuje preko kacige ili maske (2).

1.1.1. Indikacije za primjenu strojne ventilacije

Pored uloge strojne ventilacije kao neizostavnog dijela većine kirurških zahvata, ona ima i niz drugih indikacija za primjenu. Glavna indikacija za strojnu ventilaciju je zatajenje disanja, odnosno respiracijska insuficijencija, koja se može podijeliti u hipoksemijski (snižen PaO_2, uz normalan ili čak niži $PaCO_2$) i hiperkapnijski (snižen PaO_2 i povišen $PaCO_2$) oblik (4). Hipoksemijski oblik (insuficijencija tip 1) najčešći je oblik, a mogu ga uzrokovati gotovo sve akutne plućne bolesti, ali i izvanplućni poremećaji. Pneumonija, kardiogeni edem pluća, akutni respiracijski distres sindrom (ARDS), sepsa, akutni pankreatitis i peritonitis samo su neki od uzroka ovakvog oblika insuficijencije. Hiperkapnijski oblik (tip 2) može biti posljedica: kroničnih plućnih bolesti (astma, kronična opstrukcijska plućna bolest), poremećaja prsnog koša (frakture rebara, pnemotoraks itd.), neuromuskularnih oboljenja (npr. Guillain-Barréov sindrom, mišićna distrofija, miastenija gravis), poremećaja središnjeg živčanog sustava (encefalitis, teška ozljeda mozga, intrakranijalna krvarenja, cerebrovaskularni inzult, hipoperfuzija uslijed šoka ili srčanog aresta i dr.), raznih otrovanja, predoziranja lijekovima i dr. Česta je i uporaba protektivne strojne ventilacije u poslijeoperacijskome tijeku, kao i stanjima gdje se kontinuiranom analgosedacijom želi reducirati metaboličke potrebe organizma (primjerice kod bolesnika s višestrukim ozljedama ili s teškom ozljedom mozga), tj. smanjiti potrebu srca i mozga za kisikom (2,4,5).

Temeljem cjelovite procjene bolesnikova kliničkog stanja i laboratorijskih nalaza donosi se odluka o početku primjene strojne ventilacije, a neki od kriterija su: respiracijska frekvencija (veća od 30 ili manja od 5 udisaja u minuti), iscrpljenost bolesnika s poteškoćama u disanju i korištenjem pomoćne respiracijske muskulature, poremećaji stanja svijesti, hipoksija (SaO_2<90%, PaO_2<8 kPa), hiperkapnija ($PaCO_2$ >8 kPa uz pH<7,25) i ozbiljna trauma prsnog koša (2,5).

1.1.2. Komplikacije primjene strojne ventilacije

Primjena strojne ventilacije, pogotovo tijekom dužeg perioda, nosi mogućnost pojave brojnih komplikacija pa je stoga od iznimne važnosti pravovremenim odvajanjem smanjiti taj rizik kod bolesnika.

Komplikacije mogu biti vezane uz umjetni dišni put; njegovo postavljanje (oštećenja prilikom endotrahealne intubacije, aspiracija) i dugotrajnu primjenu (traheomalacija, trahealna stenoza, traheoezofagealne fistule). NIV „izbjegava“ ovakvu vrstu komplikacija, međutim primjena NIV maske/kacige također može dovesti do neželjenih pojava. To su uglavnom manje ozbiljne komplikacije poput oštećenja kože lica i nosa, klaustrofobije, nelagode, edema ruke (uzrokovano stiskanjem remena u području pazuha), nesanice, distenzije želuca i dr. (2,6)

Komplikacije mogu nastati zbog samog procesa ventilacije i sila koje se pri tome javljaju izazivajući tzv. ventilatorom izazvanu ozljedu pluća (VILI, eng. *Ventilator Induced Lung Injury*). Tako pri ventilaciji velikim volumenima pretjerana distenzija pluća dovodi do pucanja alveola, curenja zraka (*air leak*) i barotraume (pneumomedijastinum, pneumotoraks, subkutani emfizem). Barotrauma kao pojam može uzrokovati zabunu, jer je prodor zraka izvan alvelola posljedica regionalne pretjerane distenzije, a ne visokog tlaka u dišnim putevima per se. Prekomjerno

rastezanje alveola dovodi i do povećanja alveolo-kapilarne propusnosti što za posljedicu ima pojavu plućnog edema. S druge strane, ventilacija malenim dišnim volumenima također može dovesti do plućne ozljede. Mehanizam je nastanak sila trenja (eng. *shear stress*) zbog naizmjeničnog otvaranja i zatvaranja alveola, što dovodi do tzv. atelektraume (često kod ARDS-a, uslijed nedovoljnih vrijednosti pozitivnoga tlaka na kraju izdisaja- PEEP, engl. *positive end expiratory pressure*). I ventilacija velikim i ventilacija malenim dišnim volumenima može prouzrokovati tzv. biotraumu, tj. otpuštanje upalnih posrednika uslijed direktnog oštećivanja stanica ili uslijed aktiviranja unutarstaničnih signalnih putova. Postoje tako posrednici koji direktno uzrokuju daljnju plućnu ozljedu, posrednici koji pokreću procese koji u konačnici dovode do razvoja plućne fibroze te posrednici koji privlače neutrofile što samo dovodi do daljnjeg oštećenja. Pored toga, povećana permeabilnost kapilara dovodi do translokacije posrednika (pa i bakterija) u sustavnu cirkulaciju, što za posljedicu ima pojavu sustavnoga upalnoga odgovora (SIRS, engl. *Systemic Inflammatory Response Syndrome*). Takva situacija potencijalno uzrokuje sindrom višeorganskog zatajivanja (MODS, engl. *Multiple Organ Dysfunction Syndrome*), pa čak i smrt, pa je prevencija biotraume kod ARDS-a u vidu protektivne strojne ventilacije (mali udisajni volumeni, korištenje PEEP-a i ponovno obnavljanje volumena pluća tzv. rekruitment-postupcima) izuzetno bitna (2,7,8).

Potencijalno smrtonosna komplikacija je i upala pluća povezana sa strojnom ventilacijom (VAP, engl. *Ventilator Associated Pneumonia*), a pored svega navedenoga strojna ventilacije ima i brojne neželjene učinke na druge organe. Između ostalog, utjecaj na kardiovaskularni sustav očituje se smanjenjem venskog priljeva u srce i smanjenjem srčanog minutnog volumena (ali i pozitivnim djelovanjem u vidu smanjenja afterload-a) (9), a smanjuje se i bubrežni protok krvi (što dovodi do

posljedičnog smanjenja diureze i natriureze). Također, dugotrajna ventilacija može prouzročiti neuromišićnu slabost, atrofiju dišne muskulature te atrofiju dijafragme, što otežava proces odvajanja od ventilatora (10).

1.2. Odvajanje od strojne ventilacije

1.2.1 Definicija odvajanja i važnost pravovremenog odvajanja

Pojam odvajanja od strojne ventilacije (engl. *weaning, liberation, discontinuation*) obuhvaća cijeli proces „oslobađanja“ bolesnika sa strojne ventilacije, tj. naglog ili postepenog ukidanja ventilacijske potpore te ekstubacije bolesnika (neposredna, nekomplicirana postoperativna ekstubacija nije obuhvaćena ovom definicijom). Postoje brojne nedoumice oko izbora najbolje metode za provođenje odvajanja, pa je ovaj važan klinički problem i dalje predmet brojnih diskusija.

Pravovremeno odvajanje od izuzetne je važnosti budući da nepotrebno odgađanje odvajanja povećava mogućnost nastanka komplikacija, kao i troškove liječenja. Mortalitet se povećava s produženim trajanjem strojne ventilacije kao i s odgađanjem ekstubacije (od trenutka spremnosti za ekstubaciju) (11), a izračuni pokazuju da troškovi liječenja bolesnika na produženoj ventilaciji iznose preko 30% ukupnih troškova u JIL-u (premda takvi bolesnici čine samo 6% svih zaprimljenih) (12,13). Nasprot tome, prerano odvajanje od strojne ventilacije donosi svoje probleme uključujući poteškoće u ponovnoj uspostavi umjetnog dišnog puta, kompromitiranu izmjenu plinova, mogućnost aspiracije te zamor dišne muskulature (14,15).

Odvajanje od strojne ventilacije složen je proces te se procjenjuje da ono traje 42% od ukupno provedenog vremena na ventilaciji (16). Općenito se trajanje strojne ventilacije, počevši od intubacije, može podijeliti u 6 stadija (12):

1. liječenje stanja koje je uzrokovalo zatajenje disanja,
2. pretpostavka mogućnosti odvajanja,
3. procjena spremnosti za odvajanje,
4. test/pokušaj spontanog disanja (engl. *spontaneous breathing trial*, SBT),
5. ekstubacija,
6. reintubacija.

Studije su pokazale da se strojna ventilcijska potpora može ukinuti naglo u otprilike 75% bolesnika (nakon što je uspješno tretirano primarno stanje koje je dovelo do zatajenja disanja), dok samo manji dio bolesnika zahtijeva progresivno i postupno ukidanje ventilacije (17).

S obzirom na uspješnost odvajanja i ekstubacije predložena je podjela bolesnika u 3 skupine: jednostavno, otežano i produljeno odvajanje. U skupini jednostavnog odvajanja su bolesnici koji uspješno prođu inicijalni SBT te se uspješno ekstubiraju već pri prvom pokušaju. Ovakvih je bolesnika najviše (preko 60%) te je prognoza u ovoj skupini dobra s mortalitetom u JIL-u oko 5%, dok ostale dvije skupine imaju povećani mortalitet (oko 25%). Otežano odvajanje obuhvaća skupinu bolesnika kod kojih je potrebno do 7 dana za odvajanje od inicijalnog SBT-a ili kod kojih je potrebno do 3 SBT-a. Potreba za 3 ili više SBT-a, te trajanje ventilacije dulje od 7 dana nakon prvog SBT-a je definicija treće skupine, skupine s produljenim odvajanjem (12).

1.2.2. Ispitivanje spremnosti i kriteriji za odvajanje

Postoje dvije glavne faze u cjelokupnom procesu ukidanja strojne ventilacijske potpore. Prva faza je ispitivanje spremnosti, u kojoj se kliničar koristi tzv. kriterijima odvajanja te drugim subjektivnim i objektivnim pokazateljima kako bi procjenio

bolesnikovu sposobnost da izdrži postupno ukidanje ventilacijske potpore. Druga faza je sam „weaning“, tj. način na koji se strojna potpora ukida (1).

Ispitivanje spremnosti treba započeti utvrđivanjem činjenice je li proces koji je doveo do zatajenja disanja zaustavljen i pod kontrolom. Komplicirajuće faktore poput bronhospazma, infekcije, zatajivanja srca, malnutricije, metaboličke acidoze (ili alkaloze), anemije i promijenjenog mentalnog statusa treba adekvatno zbrinuti budući da su to potencijalno reverzibilni uzroci nemogućnosti odvajanja od ventilatora. Podležeća plućna bolest, pretilost, kao i neuromišićna slabost zbog dugotrajne neuporabe dišne muskulature često kompliciraju odvajanje, a naizgled spremni pacijenti koji se u konačnici ispostave otežanima za odvajanje često imaju KOPB iili kronično srčano zatajivanje (1,12).

U pravilu se razmatra odvajanje kod bolesnika koji pokazuje mogućnost spontanog obrasca disanja, hemodinamski je stabilan i bez trenutnih znakova miokardijalne ishemije, a čije su vrijednosti acidobaznog statusa zadovoljavajuće (pH viši od 7,25, $PaCO_2$ niži od 6,5 kPa, PaO_2 viši od 7,5 kPa). Također, arterijska saturacija kisikom bi trebala biti uredna pri FiO_2 (postotak kisika u udahnutom zraku) manjem od 40%, a frekvencija disanja sporija od 35 udisaja u minuti (1,2). O adekvatnoj ventilatornoj funkciji govore nam još maksimalni inspiratorni tlak (MIP<-25 cmH2O), vitalni kapacitet (VC>10mL/kg) i dišni volumen (Vt>10 mL/kg) (1,18). Korisni parametar je i omjer frekvencije disanja i dišnog volumena u litrama, poznatiji kao RSBI (engl. *Rapid Shallow Breathing Index*). RSBI viši od 100 je prediktor neuspješnog odvajanja, odnosno neuspješne ekstubacije, a mjeri se preko T-nastavka tijekom kraćeg pokušaja spontanog disanja. RSBI se pokazao superiornijim od ostalih parametara u predviđanju ishoda odvajanja te je stoga često korišten u svakodnevnoj kliničkoj praksi (19). Postoje i pacijenti koji ne udovoljavaju jednom ili više kriterija, ali

se ipak pokažu sposobnima da dovrše ukidanje ventilacijske potpore. Stoga se odluka o početku odvajanja ne mora donijeti strogim zadovoljavanjem svih kriterija.

Iako se ovi parametri mogu procjenjivati dok bolesnik još ima značajnu razinu strojne ventilacijsku potpore ili tijekom kraćih perioda spontanog disanja, preporuke ističu da je najpouzdanija procjena moguća tek tijekom formalnog SBT (20). Prema tome, kada se temeljem navedenih parametara posumnja da bi bolesnik mogao biti spreman za odvajanje, pažljivo monitorirarnim SBT-om prikupljaju se najkorisnije informacije koje pomažu u krajnjoj odluci o odvajanju i ekstubaciji.

1.2.3. Test spontanog disanja

SBT predstavlja cjelovitu procjenu spremnosti za odvajanje i ekstubaciju prilikom koje pacijent diše spontano bez strojne ventilacijske potpore ili uz njenu minimalnu podršku (21). Postoji više načina na koji se SBT može sprovesti:

1. disanjem preko T-nastavka - nastavak koji se spoji direktno na trahealni tubus ili traheostomu, a koji omogućuje udisanje zraka obogaćenog kisikom (disanje se vrši spontano bez ikakve razine strojne potpore),
2. disanjem uz ventilaciju kontinuirano pozitivnim tlakom (CPAP, engl. *Continuous Positive Airway Pressure*) razine od 1 do 5 cm H_2O,
3. disanjem uz nisku razinu tlačne potpore (PS, engl. *Pressure Support*) koja iznosi 5 do 8cm H_2O,
4. korištenjem automatske kompenzacije otpora tubusa (ATC, engl. *Automatic Tube Compensation*) - modalitet koji automatski mijenja inspiratornu potporu ovisno o promjeni otpora u tubusu (time smanjuje disajni rad uzrokovan otporom umjetnog dišnog puta).

Sadašnje smjernice preporučuju da bi kod bolesnika koji su proveli na strojnoj ventilaciji više od 24 sata inicijalni SBT trebao biti proveden s niskom razinom tlačne potpore, budući da je takav način povezan sa većom stopom uspješne ekstubacije i nižim mortalitetom (22).

Prilikom izvođenja SBT-a zaključak o njegovoj neuspješnosti ne bi smio biti baziran na temelju samo jednog parametra (primjerice RSBI) budući da to potencijalno može neopravdano odgoditi ukidanje ventilacije. Cjelovita procjena je potrebna, a pažnja se pridaje obrascu disanja (s posebnim naglaskom na razvoj tahipneje), hemodinamskom statusu (tahi/bradikardija, hipo/hipertenzija), acidobaznom statusu (pogotovo sniženju saturacije kisikom na pulsnom oksimetru) te subjektivnim pokazateljima kao što su razvoj anksioznosti i obilno znojenje (21). Nadalje, treba istaknuti korisnost ponavljanih mjerenja RSBI tijekom jednog SBT-a budući da je relativna promjena RSBI pouzdaniji pokazatelj od vrijednosti dobivene samo jednim mjerenjem (23).

Prema preporukama, SBT bi trebao trajati barem 30 minuta, a ne bi smio trajati duže od 2 sata. U slučaju uspješnog SBT-a, ventilacijska potpora se može u potpunosti ukinuti te je idući korak uklanjanje umjetnog dišnog puta, odnosno ekstubacija (opisano kasnije). Neuspješni SBT zahtijeva vraćanje pacijenta na ventilacijsku potporu (modusi koji neće dovesti do zamaranja) te njeno postepeno ukidanje jednom od strategija uz barem 24 sata pauze prije idućeg SBT-a. Ako je pak i nakon 2 sata provođenja SBT-a nejasno da li je pacijent spreman za ekstubaciju, SBT se također smatra neuspješnim (21).

1.2.4. Pristup bolesniku nakon uspješnog testa spontanog disanja

Bolesnik koji je uspješno izvršio test spontanog disanja ima veliku vjerojatnost za uspješno trajno ukidanje strojne ventilacijske potpore. Odvajanje se provodi u dva koraka; prvo se ukida ventilacija pozitivnim tlakom, a zatim se pristupa uklanjanju umjetnog dišnog puta.

Odluka o ekstubaciji se donosi nakon zasebne procjene. Bolesnik mora posjedovati sposobnost protekcije dišnog puta., a tu sposobnost pokazuje adekvatna mogućnost iskašljavanja, kao i odsutnost preobilne sekrecije, što se očituje minimalnim potrebama za sukcijom (najviše jednom u 2 sata). Pored toga, bolesnikova svjesnost i kooperabilnost mogu uvelike povećati uspješnost ekstubacije (21).

Prije započinjanja same ekstubacije treba voditi računa o riziku za postekstubacijsku opstrukciju gornjih dišnih puteva. Laringealni edem povezan je sa produljenom intubacijom, a uzrokuje postekstubacijski stridor koji povisuje rizik za reintubaciju. Kod bolesnika s visokim rizikom za postekstubacijski stridor (ženski spol, traumatska intubacija, intubacija dulja od 6 dana, velik endotrahealni tubus, reintubacija nakon planirane ekstubacije) preporučeno je napraviti tzv. „*cuff leak test*“ (procjena količine zraka koja „curi“ nakon ispuhivanja cuff-a, a vrijednost manja od 110 mL smatra se nedovoljnom). Bolesnici koji nemaju zadovoljavajući nalaz na ovom testu, a inače su spremni za ekstubaciju, bi trebali dobiti sistemske kortikosteroide najkasnije 4 sata prije planirane ekstubacije. Nije potrebno ponoviti „*cuff leak test*“ nakon primjene kortikosteroida (15,24).

Neuspješnom ekstubacijom smatra se ponovna potreba za strojnom ventilacijskom potporom unutar 24 do 72 sata od provedene ekstubacije. Određen broj reintubacija se očekuje čak i kod najiskusnijih kliničara, pa tako velike studije pokazuju da je kod

dobro vođenih jedinica intenzivnog liječenja uobičajena stopa reintubacije između 10 i 15%. To je ujedno i prihvatljiva vrijednost budući da značajno niže ili značajno više vrijednosti upućuju na neadekvatnu kliničku praksu (preagresivna kod viših stopa, prepasivna kod nižih) (21,25).

Neinvazivna ventilacija (NIV) može pokazati znatnu korist kod bolesnika koji imaju visok rizik za neuspješnu ekstubaciju. Visoko rizični bolesnici su bolesnici s KOPB-om, kroničnim srčanim zatajenjem, hiperkapnijom i ostalim ozbiljnim komorbiditetima. Ukoliko su takvi bolesnici dulje od 24 sata na strojnoj ventilaciji te imaju uspješan SBT, preporuke su da se započne koristiti NIV neposredno po ekstubaciji kako bi se prevenirala reintubacija (22).

1.2.5. Pristup bolesniku nakon neuspješnog testa spontanog disanja

Bolesnici s neuspješnim SBT-om „vraćaju“ se na strojnu ventilaciju te se koriste modusi asistirane ventilacije koji pružaju nezamarajuću ventilaciju, a istodobno postižu sinkronizaciju s bolesnikovim spontanim udisajima. Takvi bolesnici predstavljaju veliki izazov, a prvi korak u suočavanju s ovim problemom je određivanje razloga neuspjeha i razmišljanje o čestim uzrocima „ovisnosti“ o ventilatoru. Razlog može biti bolesnikova nemogućnost da producira dovoljni nagon za udisaj zbog ozljede središnjeg živčanog sustava ili utjecaja lijekova. Neuspjeh SBT-a može biti uzrokovan i neefikasnom dostavom kisika zbog anemije i/ili problema u kardiovaskularnom sustavu. Poznato je da proces odvajanja opterećuje kardiovaskularni sustav te da je zatajenje srca jedan od čestih uzroka neuspješnog odvajanja. Naime, prilikom ukidanja ventilacije dolazi do prestanka pozitivnih učinaka mehaničke ventilacije pozitivnim tlakom (smanjenje afterloada i miokardijalne potrošnje kisika). Pored toga povisuje se simpatički tonus i povećava se disajni rad

pa bolesnici sa koronarnom bolesti srca mogu razviti značajnu kardijalnu ishemiju prilikom odvajanja (9). Neuromuskularna slabost, sistemski upalni procesi, malnutricija i metabolički procesi vezani uz osnovnu bolest također mogu biti uzrok neuspješnog SBT-a (21).

Kliničar treba temeljito procijeniti bolesnika, pri tome tražeći načine da poboljša bolesnikov fiziološki status i toleranciju na pokušaj odvajanja. Strojna ventilacijska potpora se zatim postepeno smanjuje jednom od strategija odvajanja.

Odvajanje pomoću sinkronizirane intermitentne ventilacije (SIMV, engl. *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*) danas se smatra najmanje efektivnom strategijom odvajanja (19). Provodi se tako da se broj mandatornih udisaja progresivno smanjuje za 1 do 2 udisaja u minuti pri čemu se prate pCO_2 i respiratorna frekvencija. Kada se broj mandatornih udisaja smanji na samo 2-4 udisaja u minuti, ventilacijska potpora se u potpunosti ukida ako je saturacija uredna (1).

Odvajanje tlačno potpomognutom ventilacijom (PSV, engl. *Pressure Support Ventilation*) provodi se postupnim smanjenjem razine tlačne potpore za 2 do 3 cm H_2O, a pri tome je cilj da se ostvari dišni volumen od 4 do 6 mL/kg, frekvencija disanja manja od 30 u minuti te zadovoljavajući PaO_2 i $PaCO_2$. Bolesnik se smatra odvojenim ako se dostigne razina potpore od 5 do 8 cm H_2O (1).

Ponavljani pokušaji spontanog disanja preko T-nastavka predstavljaju još jedan pristup odvajanju pacijenta. Bolesnik svakog dana prolazi „screening“ za odvajanje te se shodno tome izvode SBT-i s dovoljnom pauzom između (nekad čak i više SBT-a dnevno). U usporedbi sa drugim metodama, Esteban i sur. (19) za odvajanje preporučuju izvođenje SBT-a jednom dnevno iz više razloga: ekstubacija se postiže dva puta brže nego s PSV metodom te pojednostavljuje brigu o bolesniku jer se

procjena vrši samo jednom u danu, što također omogućuje dovoljno dugi period odmora između pojedinih pokušaja.

Danas postoje i automatizirani sustavi za odvajanje kao što su ASV (engl. *Adaptive Support Ventilation*), SmartCare i MRV (engl. *Mandatory Rate Ventilation*). Takvi sustavi temeljem različitih algoritama mjere određene parametre kod bolesnika te prema tome samostalno podešavaju razinu strojne potpore s ciljem odvajanja od ventilacije (26). Daljnji razvoj ovakvih sustava zasigurno predstavlja budućnost u odvajanju bolesnika od strojne ventilacije.

1.2.6 Uloga traheostomije u odvajanju od strojne ventilacije

Traheostomija je jedan od najčešće izvođenih zahvata u JIL-u, a može se izvesti na dva načina; klasičnom kirurškom metodom te metodom perkutane dilatacijske traheostomije (PDT). PDT kao minimalno invazivna metoda nosi manji rizik za pojavu komplikacija. Traheostomiji se pristupa kod bolesnika kod kojih se očekuje produljena ventilacija zbog brojnih razloga: ugodnija je za bolesnika i smanjuje disajni rad u odnosu na endotrahealni tubus, olakšava toaletu dišnog puta, smanjuje incidenciju VAP-a te olakšava odvajanje od ventilacije. Također, značajno se smanjuje duljina trajanja strojne potpore i duljina boravka u JIL-u te mortalitet. Premda, kao i svaki zahvat, nosi rizik od pojave komplikacija, preporučljivo je učiniti ranu traheostomiju kod bolesnika kod kojih se očekuje trajanje strojne ventilacije dulje od 2 tjedna (21,27,28).

2. Svrha rada

Svrha ovog rada bila je:

- analiza broja bolesnika koji su zahtijevali strojnu ventilacijsku potporu dulju od 24 sata, a koji su bili liječeni u Jedinicama intenzivnog liječenja Klinike za anesteziologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Rijeka na lokalitetima KBC Rijeka i KBC Sušak, u razdoblju od 1. siječnja 2016. do 1. srpnja 2016.godine,
- utvrđivanje prosječne dobi te spolne i dobne raspodjele bolesnika,
- utvrđivanje najčešćih stanja koja su uzrokovala potrebu za strojnom ventilacijskom potporom te početnih modusa ventilacije,
- analiza prosječnog trajanja liječenja u JIL-u te prosječnog trajanja strojne ventilacijske potpore,
- određivanje prosječnog trajanja analgosedacije,
- određivanje broja pokušaja odvajanja te shodno tome raspodjela bolesnika u skupine prema klasifikaciji težine odvajanja,
- analiza prosječne vrijednosti acidobaznog statusa i upalnih parametara prilikom prvog pokušaja odvajanja te usporedba tih vrijednosti između dviju skupina (skupina s uspješnim i neuspješnim odvajanjem),
- određivanje broja bolesnika koji su tijekom liječenja podvrgnuti traheostomiji,
- utvrđivanje stope reintubacije i mortaliteta,
- određivanje krajnjeg ishoda strojne ventilacijske potpore.

3. Bolesnici i metode

3.1. Bolesnici

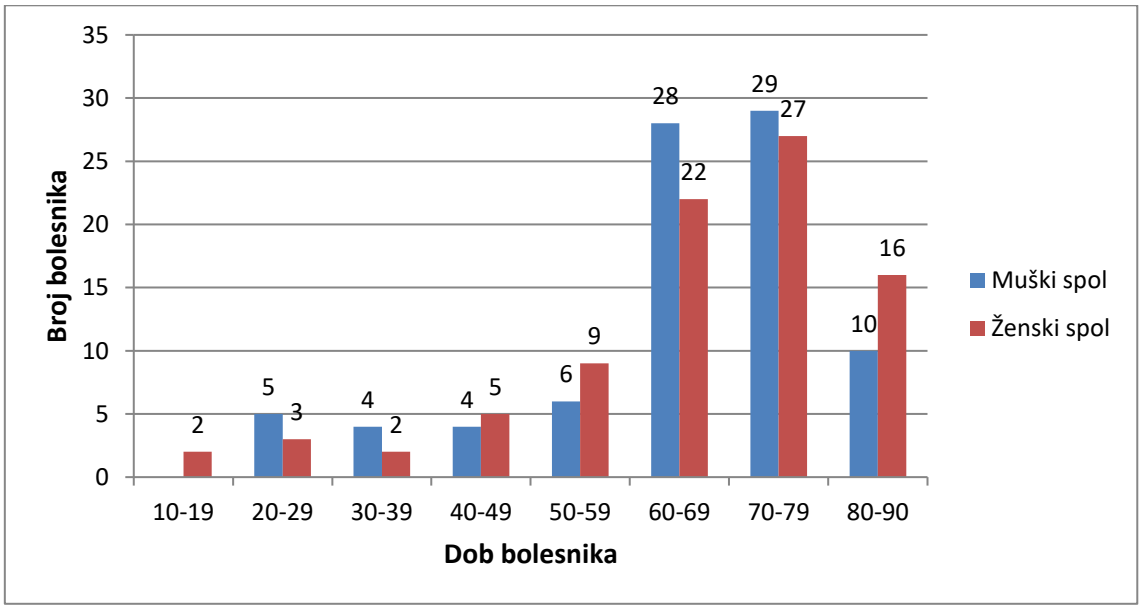
U svrhu izrade ovog retrospektivnog istraživačkog rada analizirani su podatci iz arhive Klinike za anesteziologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Rijeka. Tako su se analizirale povijesti bolesti i dnevne liste liječenja 172 bolesnika koji su zahtijevali strojnu ventilacijsku potporu dulju od 24 sata, a koji su liječeni u Jedinicama intenzivnog liječenja na lokalitetima KBC Rijeka i KBC Sušak u razdoblju od 1. siječnja 2016. do 1. srpnja 2016. godine. Iz medicinske dokumentacije analizirani su slijedeći podatci: demografske osobine bolesnika, trajanje liječenja u jedinici intenzivnoga liječenja, trajanje strojne ventilacije, uzrok potrebe za strojnom ventilacijom, početni modusi ventilacije, broj pokušaja odvajanja od ventilacije, broj reintubacija i uspješnih ekstubacija, upalni parametri i acidobazni status prilikom prvog pokušaja odvajanja, trajanje analgosedacije i ishod liječenja. Prilikom prikupljanja i obrade podataka poštivana su etička načela te su očuvani privatnost i identitet svakog bolesnika. Provođenje istraživanja odobreno je od strane Etičkog povjerenstva KBC Rijeka.

3.2. Postupci

Prilikom prikupljanja i obrade podataka korišten je računalni program Microsoft Excell, a za analizu podataka korištena je deskripcijska statistika. Također, statistička obrada podataka rađena je i u računalnom programu Statistica 13.3 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA SAD). Za utvrđivanje postoji li statistička značajnost u razlici između dviju uspoređivanih skupina korišten je Mann-Whitney U test. Razina statističke značajnosti se je smatrala na razini $P<0,05$.

4. Rezultati

Tijekom razdoblja od 01. siječnja do 01. srpnja 2016. godine ukupno je 172 pacijenta zahtijevalo strojnu ventilacijsku potporu dulju od 24 sata u JIL-u. Od toga, 93 bolesnika (54,07%) je bilo liječeno na lokalitetu KBC Sušak, 69 bolesnika (40,12%) na lokalitetu KBC Rijeka, a 10 bolesnika (5,81%) je zbog organizacijskih razloga bilo liječeno na oba lokaliteta. Broj muških i ženskih bolesnika bio je jednak (86 u svakoj skupini). Prosječna dob bolesnika iznosila je 66,16 godina, a medijan dobi 69 godina. Što se tiče dobne raspodjele (slika 2.) najviše bolesnika bilo je u skupini od 70-79 godina, 56 (32,56%), a zatim kako slijede skupine; 60-69 (50 bolesnika, 29,07%), 80-90 (26 bolesnika, 15,12%), 50-59 (15 bolesnika, 8,72%), 40-49 (9 bolesnika, 5,23%), 20-29 (8 bolesnika, 4,65%), 30-39 (6 bolesnika, 3,49%), te dva bolesnika mlađa od 20 godina (1,16%).

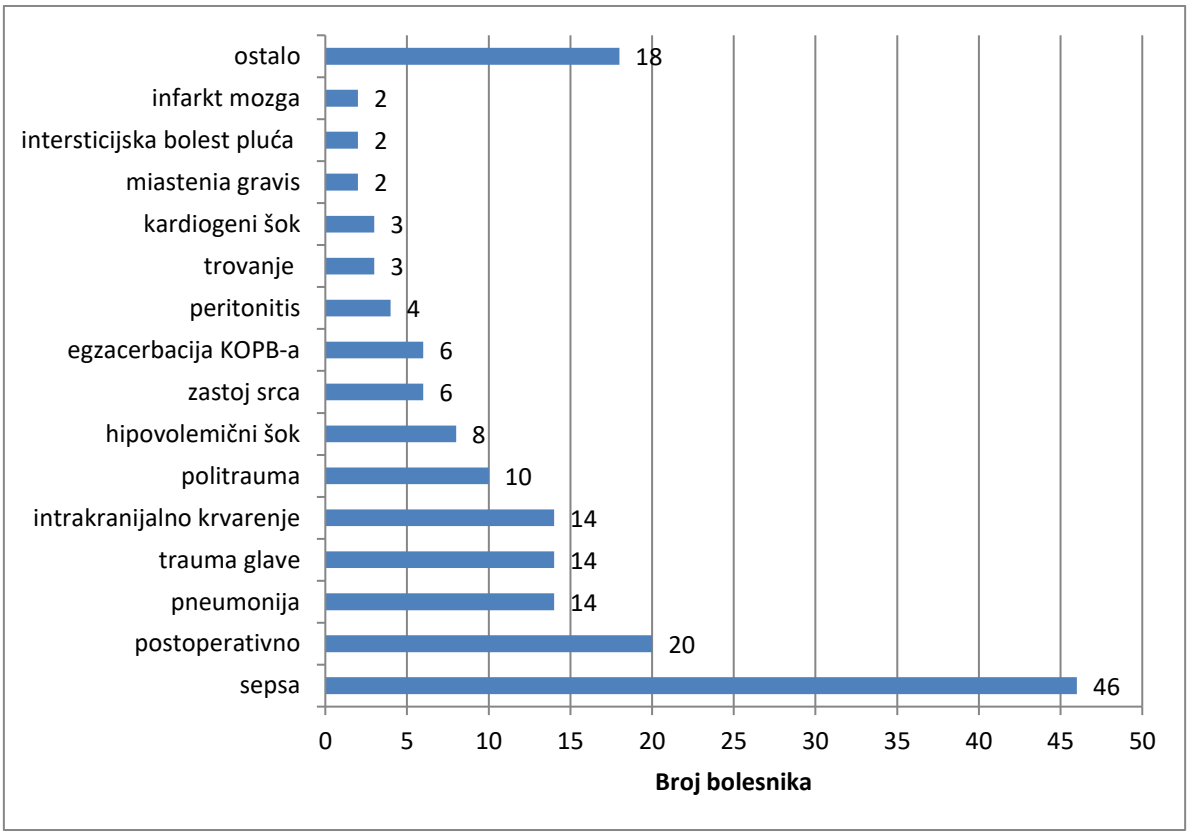


Slika 2. Raspodjela bolesnika prema dobi

Kod većine, tj, kod 100 bolesnika (58,14%) se sa samom invazivnom strojnom ventilacijskom potporom započelo u JIL-u (nije bilo prethodnog operativnog zahvata

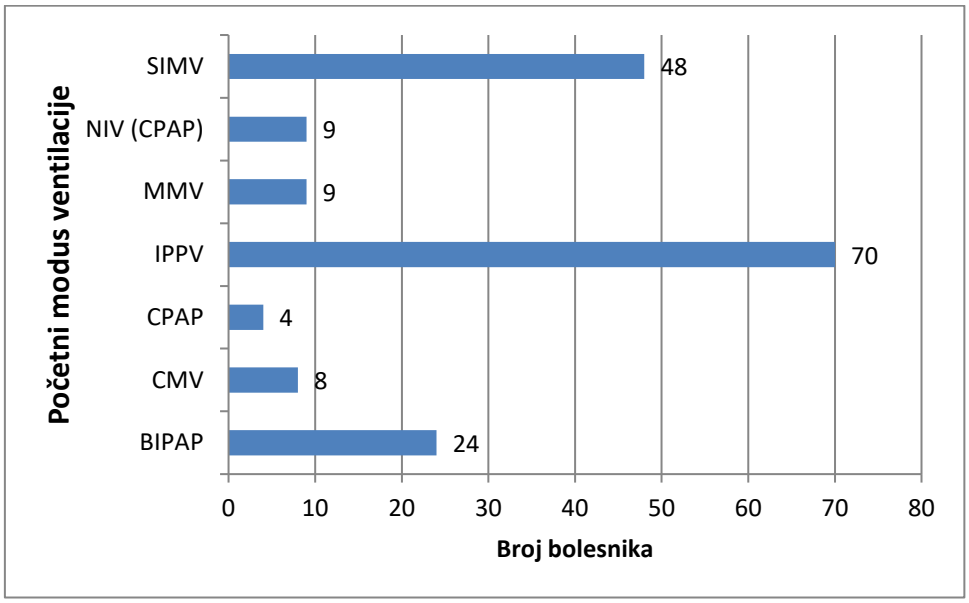
niti korištenja NIV-a). 63 bolesnika (36,63%) je pak u JIL-u nastavilo strojnu ventilaciju nakon operativnog zahvata. Kod 9 bolesnika (5,23%) se prije dolaska u JIL koristio NIV, što se kod svih pokazalo nedostatnim pa se pristupilo intubaciji i invazivnoj ventilaciji.

Zabilježena su i stanja za koja se sumnja da su najvjerovatniji uzrok potrebe za produljenom strojnom ventilacijom (slika 3.). Tako je najčešće zabilježena pojava sepse kao razloga za strojnu ventilaciju (46 bolesnika). Čest razlog su i plućne bolesti kod ukupno 22 bolesnika (pneumonija, egzacerbacija KOPB-a, intersticijska bolest pluća), ozljede kod 24 bolesnika (politrauma, trauma glave) te netraumatska intrakranijalna krvarenja kod 14 bolesnika. Kod samo manjeg broja bolesnika (20 bolesnika, 11,63%) uzrok ventilacije se navodi neodređeno, kao potreba za strojnom ventilacijom u poslijeoperacijskom tijeku.



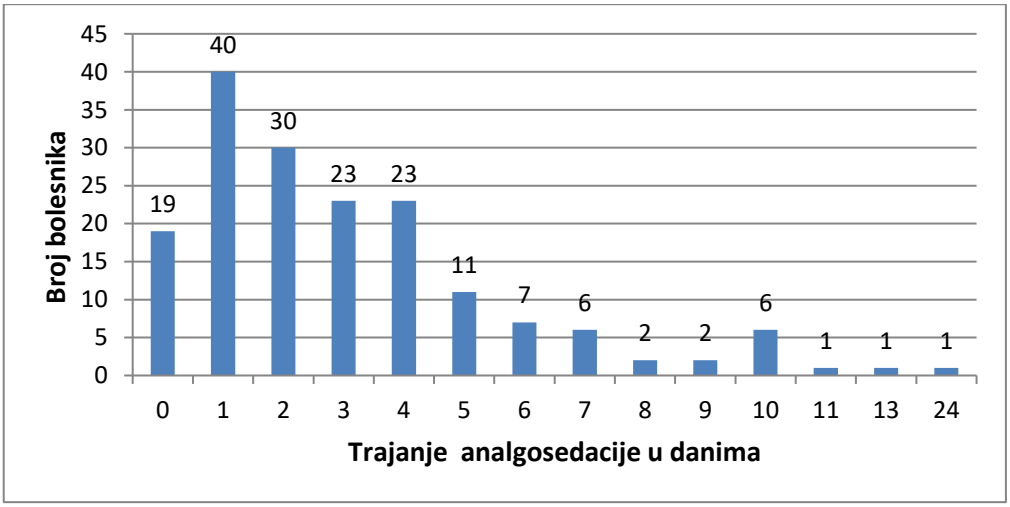
Slika 3. Prikaz stanja koja su najvjerojatniji razlog za primjenu strojne ventilacije

Početni modus (slika 4.) je u većini slučajeva (70 bolesnika, 40,7%) bila intermitentna ventilacija pozitivnim tlakom (IPPV). SIMV (48 bolesnika, 27,9%) i BIPAP (24 bolesnika, 14%) su slijedili po učestalosti.



Slika 4. Početni modusi ventilacije

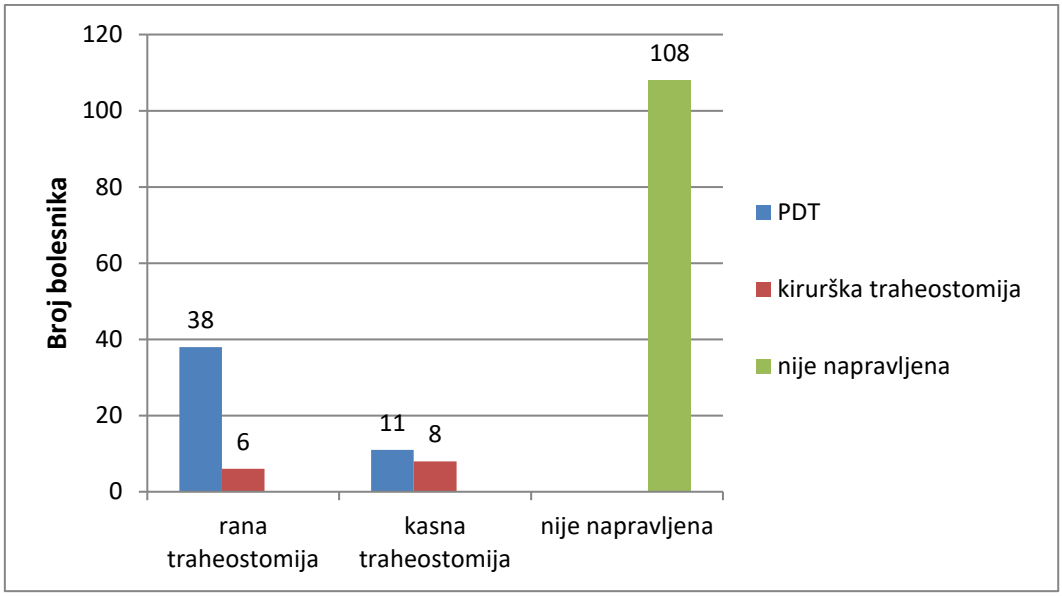
51,74% bolesnika je već prilikom prijema u JIL bilo analgosedirano, a slika 5. prikazuje raspodjelu bolesnika s obzirom na trajanje analgosedacije u danima. Medijan trajanja analgosedacije iznosio je 2 dana, a prosjek 3,15 dana.



.

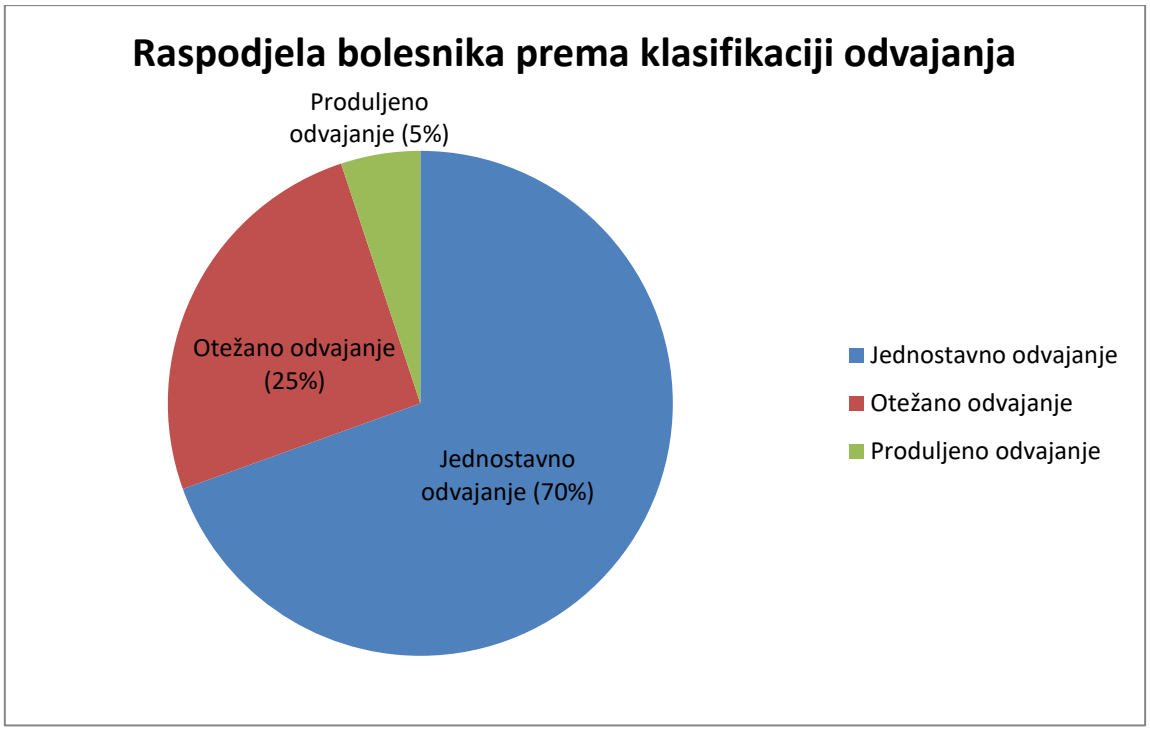
Slika 5. Raspodjela bolesnika s obzirom na trajanje analgosedacije u danima

Traheostomija je izvedena kod 63 bolesnika (36,63%). Od toga je manji broj traheostomija učinjen klasičnom kirurškom tehnikom (14 trahestomija, 22,22%), dok je kod većine napravljena PDT (49 bolesnika, 77,78%). Rana traheostomija (unutar 7 dana od početka ventilacije) izvedena je kod 44 bolesnika (69,84%), dok je kod 19 bolesnika (30,16%) učinjena kasna traheostomija (slika 6.).



Slika 6. Prikaz vrste i vremena izvođenja traheostomije

Prvi pokušaj odvajanja od strojne ventilacije u prosjeku se izvodio četvrtog dana trajanja vetilacije. Osim ekstubacije, uspješno provedenim odvajanjem smatralo se i spontano disanje preko trahealne kanile u bolesnika kod kojih je učinjena traheostomija. Bolesnici su raspodijeljeni u 3 skupine prema klasifikaciji težine odvajanja. 54 bolesnika nije bilo obuhvaćeno ovom podjelom budući da su preminuli tijekom liječenja u JIL-u (48 bolesnika), odnosno premješteni su iz JIL-a (6 bolesnika) bez pokušaja odvajanja. Tako se u skupini jednostavnog odvajanja našlo 82 bolesnika (70%), u skupini otežanog odvajanja 30 bolesnika (25%), a u skupini produljenog odvajanja 6 bolesnika (5%) (slika 7.).

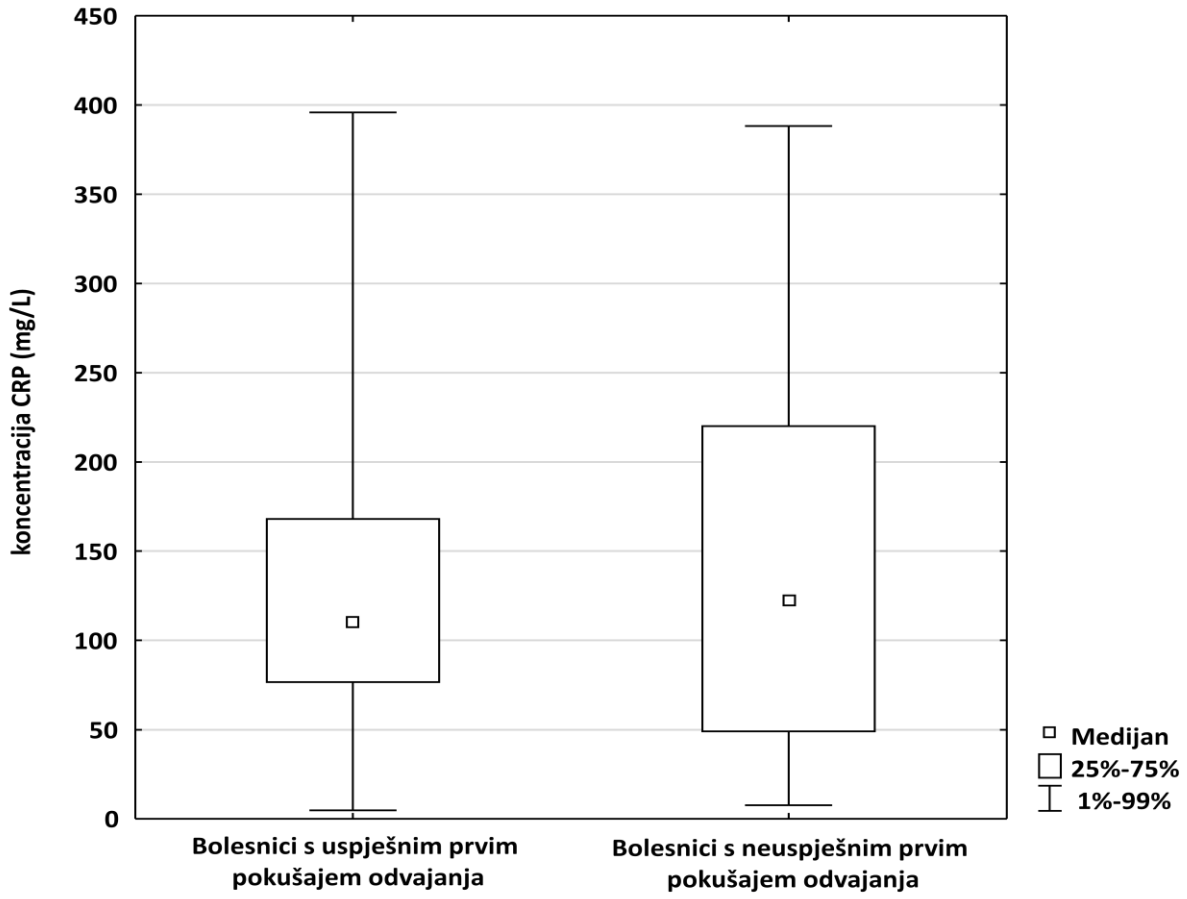


Slika 7. Raspodjela bolesnika prema klasifikaciji težine odvajanja

Iz dokumentacije su izvučeni podatci o nalazima acidobaznog statusa (pH, pO_2, pCO_2, SO_2) i C-reaktivnog proteina (CRP) prilikom prvog pokušaja odvajanja. Pri tome, između skupine sa uspješnim prvim odvajanjem i skupine sa neuspješnim prvim odvajanjem, nije bilo statistički značajne razlike (tablica 1., slika 8.).

Tablica 1. Usporedba acido-baznih vrijednosti u istraživanih skupina bolesnika (rezultati su prikazani kao medijan i 25. i 75. percentila)

Ispitivane vrijednosti	Skupine		P vrijednost
	Bolesnici s uspješnim prvim pokušajem odvajanja	Bolesnici s neuspješnim prvim pokušajem odvajanja	
pH	7,44 (7,41-7,48)	7,43 (7,41-7,46)	0,137
pO_2 (kPa)	14,9 (11,1-17,8)	14,4 (11,8-18,4)	0,895
pCO_2 (kPa)	5,55 (4,8-6,5)	5,5 (4,9-6,5)	0,760
SO_2 (%)	98 (96,65-98,75)	97,8 (96,8-98,7)	0,688

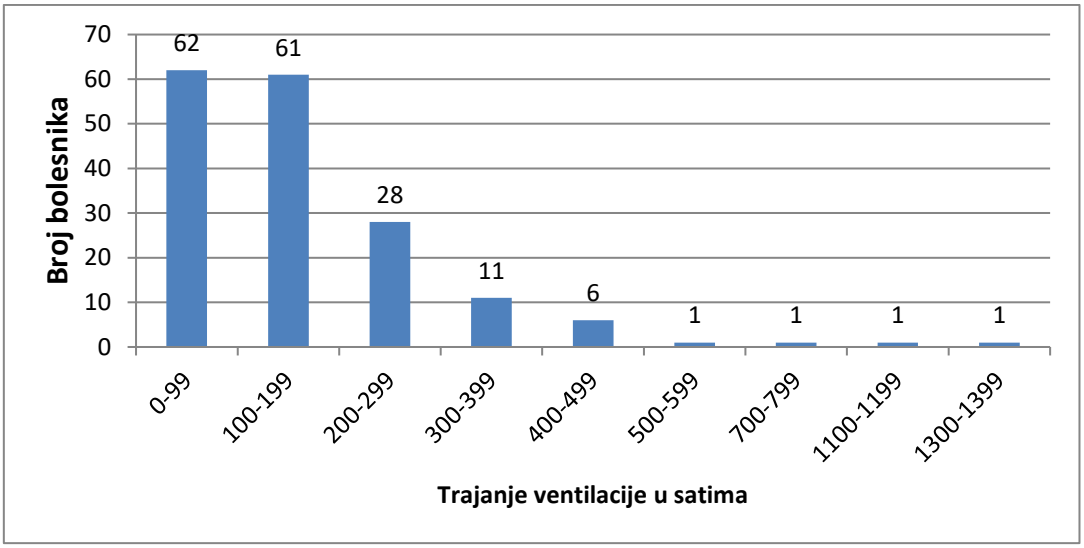


Slika 8. Usporedba vrijednosti CRP u istraživanih skupina bolesnika

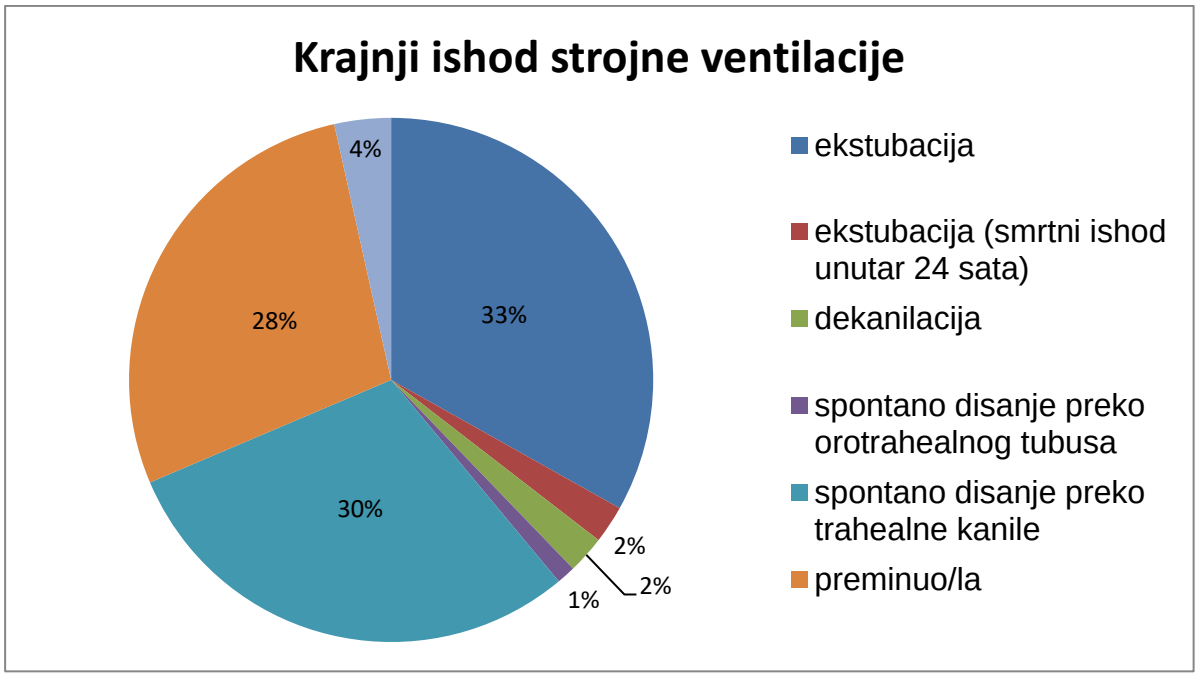
Stopa reintubacije iznosila je 31,11%. NIV je kao preventivno sredstvo u periodu neposredno nakon ekstubacije korišten kod 9 bolesnika (5,23%): pri tome je 4 bolesnika zahtijevalo reintubaciju i ponovnu uporabu invazivne ventilacije prije ponovnog pokušaja odvajanja, dok je kod 5 bolesnika odvajanje bilo uspješno.

Zaključno, prosječno trajanje liječenja u JIL-u iznosilo je 8,45 dana (medijan 7 dana), a trajanje ventilacije 174,42 sata (medijan 126 sati). Slika 7. prikazuje raspodjelu bolesnika s obzirom na trajanje ventilacije, a uzet je razmak od 100 sati. Tijekom liječenja u JIL-u 54 bolesnika (31%) je preminulo, dok je kod ostalih 118 bolesnika (69%) krajnji ishod liječenja bio povoljan, tj. premješteni su iz JIL-a na drugi odjel. Slika 8. prikazuje same ishode strojne ventilacije. Pozitivnim ishodom ventilacije

(uspješnim krajnjim odvajanjem) smatrala se ekstubacija, dekanilacija, odnosno spontano disanje preko trahealne kanile ili orotrahealnog tubusa bez ikakve razine ventilacijske potpore, prilikom premještaja iz JIL-a. Ekstubacija sa uspješnim spontanim disanjem, ali i kasnijim smrtnim ishodom (unutar 24 sata od ekstubacije) dogodila se kod 4 bolesnika (2 %).



Slika 7. Raspodjela bolesnika s obzirom na trajanje strojne ventilacije



Slika 8. Prikaz krajnjih ishoda ventilacije

5. Rasprava

Strojna ventilacija neizostavni je dio u radu suvremenog JIL-a. To pokazuje i podatak da je u kratkom periodu od samo 6 mjeseci kod čak 172 bolesnika ovakva vrsta suportivnog liječenja bila potrebna dulje od 24 sata. 77% bolesnika bilo je starije od 60 godina što je povezano s činjenicom da bolesnici starije životne dobi češće imaju brojne komorbidtete, pa je i predispozicija za razvoj zatajenja disanja kao komplikacije osnovne bolesti veća. Također, prosječna dob i spolna raspodjela su slični podatcima iz drugih studija (29,30).

U ovom istraživanju se prema dostupnoj medicinskoj dokumentaciji pokušalo retrospektivno utvrditi najvjerojatniji razlog za primjenu ventilacije, što ima svoja ograničenja. Naime, utvrditi razlog nije jednostavno budući da se često brojna stanja isprepliću te složenim mehanizmima dovode do zatajenja disanja. Ipak, sukladno primjerima iz drugih istraživanja (29–31), kao glavni uzroci zatajenja disanja su se potvrdili sepsa, plućne bolesti i teške ozljede, a tome treba pridodati i velik broj bolesnika koji su u JIL-u samo nastavili strojnu ventilaciju započetu tijekom hitnog ili elektivnog kirurškog zahvata. Takvi bolesnici se u većini slučajeva mogu odvojiti već isti dan po prijemu u JIL iz operacijske sale, međutim dobar dio ipak zahtijeva produljenu ventilaciju (dulje od 24 sata).

Svi bolesnici su u nekom trenutku liječenja zahtijevali invazivnu strojnu ventilaciju, a NIV se koristio sporadično; u početku liječenja ili pri pokušaju odvajanja. Razlog ovako niske učestalosti primjene NIV-a treba tražiti u čestoj primjeni NIV-a na drugim odjelima u KBC-u (primjerice u Centru za hitnu medicnu ili na Zavodu za pulmolgiju), čime je zapravo rasterećen sam JIL. Naime, budući da je osoblje na takvim odjelima educirano za provođenje NIV-a, dolazi do toga da se u JIL zaprimaju samo najteži

bolesnici kod kojih se zatajivanje disanja može riješiti jedino primjenom invazivne ventilacije. Međutim, NIV također ima svoju ulogu u JIL-u, pogotovo tijekom odvajanja bolesnika, pa bi svaki kliničar trebao razmišljati o eventualnoj preventivnoj uporabi NIV-a kod određenih bolesnika.

Početni modus je uglavnom bio IPPV, kontrolirani oblik ventilacije koji često zahtijeva sedaciju bolesnika (većina bolesnika je i bila analgosedirana prilikom pokretanja ventilacijske potpore) kako bi se sprječila eventualna asinhronija bolesnika i aparata (2). U daljnjem tijeku liječenja obično bi se postepno preko odgovarajućih modusa (npr. IPPV, SIMV, BIPAP, CPAP) „približilo“ bolesnikovom spontanom disanju te bi u konačnici uslijedilo odvajanje. Valja napomenuti da KBC Rijeka kao ustanova nema vlastiti protokol odvajanja, nego je odluka o početku odvajanja i načinu provođenja istog u potpunosti zavisna od kliničara i njegove „bedside“ procjene. Neki primjeri iz iskustava drugih bolničkih centara u svijetu potvrđuju korisnost i potrebu za izradom takvih protokola. Tako Teixeira i sur. (29) u svojem istraživanju zaključuju da korištenje protokola za odvajanje pomaže prilikom procesa odlučivanja, a također i smanjuje mogućnost od neuspješne ekstubacije. Ističe se i da bi protokoli trebali biti razvijeni od strane multidisciplinarnog tima. Marelich i sur. (32) zabilježili su skraćenje trajanja ventilacije te sniženje učestalosti VAP-a kod protokoliranog odvajanja. Smjernice (22), pored protokola odvajanja, također preporučuju implementiranje protokola koji skraćuju trajanje sedacije, kako bi odvajanje bilo što lakše i uspješnije. Ovakvi protokoli ne bi smjeli biti zamjena za kliničarevu odluku o odvajanju, već bi samo trebali biti dodatna pomoć kod odlučivanja, tj. trebali bi nadopunjavati kliničara u njegovoj procjeni. Ipak, kako bi protokoli poboljšali ishode, treba postići pridržavanje uvednog protokola od strane kliničara, što je u praksi često otežano (33).

Utvrđena je i relativno visoka stopa reintubacije (31,11%), što može govoriti o prevelikoj agresivnosti u odlučivanju o ekstubaciji, međutim treba uzeti u obzir i da je mnogo bolesnika uspješno odvojeno korištenjem traheostome pa do ekstubacije nije ni došlo u tim slučajevima (prividno je povišena stopa reintubacije na račun manjeg broja uopće provedenih uspješnih ekstubacija). Nije utvrđena statistički značajna razlika vrijednosti acidobaznog statusa i CRP-a između dviju skupina (skupine s uspješnim i neuspješnim prvim pokušajem odvajanja), što govori o tome da se odluka o odvajanju vodila time da nalazi budu zadovoljavajući.

Utvrđena raspodjela bolesnika u skupine s obzirom na klasifikaciju težine odvajanja odgovara podatcima iz literature (12). Krajnji ishodi ventilacije u istraživanih bolesnika mogu se smatrati zadovoljavajućima.

6. Zaključak

Strojna ventilacija često je korišten oblik suportivnog liječenja u JIL-u. Zahtijevaju ga uglavnom bolesnici starije životne dobi sa brojnim komorbiditetima. Najčešći razlozi za upotrebu strojne ventilacijske potpore su sepsa, plućne bolesti, višestruke ozljede tijela, intrakranijalna krvarenja te poslijeoperacijski oporavak. Mortalitet bolesnika na strojnoj ventilaciji je visok, a boravak u JIL-u i trajanje ventilacije dugi.

Proces odvajanja složen je proces koji predstavlja imperativ nakon što se izliječi/postigne kontrola nad stanjem koje je dovelo do zatajenja disanja. Započinje kliničkom procjenom spremnosti za odvajanje, a završava uspješnim spontanim disanjem bez ikakve razine strojne potpore.

Kod većine bolesnika (preko 60%) može se okarakterizirati kao jednostavno odvajanje, dok otprilike 30% bolesnika spada u skupine otežanog i produljenog

odvajanja. Ističe se važnost izrade protokola odvajanja na razini ustanove, a pri izradi istih multidisciplinarni tim bi se trebao voditi iskustvima drugih centara te smjernicama.

7. Sažetak

Strojna ventilacija često je upotrebljavan oblik suportivnog liječenja u suvremenom JIL-u. Ona nosi brojne rizike i komplikacije, pa je stoga od iznimne važnosti rano odvajanje sa ventilacije (ukoliko bolesnikovo stanje to dopušta).

Ovim istraživanjem obuhvaćeno je ukupno 172 bolesnika koji su u periodu od 01.siječnja do 01.srpnja 2016. godine zahtijevali strojnu ventilacijsku potporu dulju od 24 sata. Svrha ove studije bila je iz postojeće medicinske dokumentacije analizirati karakteristike bolesnika te ishode strojne ventilacijske potpore.

Prosječna dob bolesnika iznosila je 66,16 godina. Najčešći razlozi za ventilacijju bili su sepsa, plućne bolesti, teške ozljede i poslijeoperacijsko odvajanje. Traheostomija je izvedena kod 36,63% bolesnika. Stopa reintubacije bila je 31,11%, a ukupni mortalitet u JIL-u je iznosio 31%. 70% bolesnika je bilo u skupini jednostavnog odvajanja, 25% u skupini otežanog, a 5% u skupini produljenog odvajanja. Bolesnici su prema ishodima ventilacije podijeljeni u: preminule bez pokušaja odvajanja (28%), uspješno ekstubirane (33%), ekstubirane sa smrtnim ishodom unutar 24 sata (2%), dekanilirane (2%) te odvojene uz spontano disanje preko trahealne kanile (30%) ili orotrahealnog tubusa (1%).

Jednostavno odvajanje očekuje se u preko 60% bolesnika, a otežano i produljeno u oko 30% bolesnika. Izvođenje traheostomije kao i upotreba NIV-a mogu biti korisni u odvajanju sa ventilacije. Ističe se potreba izrađivanja protokola za odvajanje (i sedaciju) na razini KBC-a.

Ključne riječi: jedinica intenzivnog liječenja, odvajanje, strojna ventilacija

8. Summary

Mechanical ventilation is often used as a form of supportive treatment in modern intensive care unit (ICU). It carries a number of risks and complications, so it is of great importance to early start with weaning from mechanical ventilation (if the patient's condition so permits).

This study involved a total of 172 patients requiring mechanical ventilation support for more than 24 hours during the period from 01 January to 01 July 2016. The purpose of this study was to analyze (from the existing medical documentation) the patient's characteristics and the outcomes of mechanical ventilation.

The average age of the patient was 66,16 years. The most common reasons for ventilation were sepsis, pulmonary diseases, severe injuries, and postoperative discontinuation. Tracheostomy was performed in 36,63% of patients. The reintubation rate was 31,11%, and the ICU mortality rate was 31%. 70% of the patients were in the group of simple weaning, 25% in the difficult to wean group, and 5% in the group of prolonged weaning. Based on ventilation outcomes patients were divided into: successfully extubated (33%), extubated with death within 24 hours (2%), decanylated (2%), weaned with spontaneous respiration via tracheal cannula (30 %) or orotracheal tube (1%) and those who died without weaning attempts (28%)

Simple weaning is expected in over 60% of patients, while difficult and prolonged weaning is expected in about 30% of the patients. Performing tracheostomy as well as using NIV may be useful in discontinuation of ventilatory support. The need for creating weaning protocols (and sedation protocols) is emphasized.

Key words: intensive care unit, mechanical ventilation, weaning

9. Literatura

1. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail´s Clinical Anesthesiology. Mc Graw Hill; 2013, str. 1288.-301.

2. Šustić A, Sotošek Tokmadžić V. Priručnik iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivne medicine za studente preddiplomskih, diplomskih i stručnih studija. Rijeka: Medicinski fakultet sveučilišta u Rijeci; 2014, str.156-69.

3. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija-udžbenik. Zagreb: Medicinska naklada; 2012, str. 465-75.

4. Gamulin S, Marušić M, Kovač Z, Suradnici I. Patofiziologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2011, str. 957-83.

5. Slavković Z, Rondović G. Indikacije za mehaničku ventilaciju i osnovna podela ventilatora. Serbian J Anesth Intensive Ther. 2014;32:37-43.

6. Carron M, Freo U, Bahammam AS i sur. Complications of non-invasive ventilation techniques: A comprehensive qualitative review of randomized trials. Br J Anaesth. 2013;110(6):896-914.

7. Chiumello D, Carlesso E, Cadringher P i sur. Lung stress and strain during mechanical ventilation for acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 2008;178(4):346-55.

8. Slutsky AS, Ranieri VM. Ventilator-Induced Lung Injury. N Engl J Med. 2013;369(22):2126-36.

9. Corredor C, Jaggar SI. Ventilator Management in the Cardiac Intensive Care Unit. Cardiol Clin. 2013;31(4):619-36.

10. Jevdić J, Žunić F, Marković D. Komplikacije mehaničke ventilacije rana traheostomija-za i protiv. Serbian J Anesth Intensive Ther. 2014;36(1–2):89-95.

11. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, Newell DW, Rubenfeld GD. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. Am J Respir Crit Care Med. 2000;161:1530-36.

12. Boles JM, Bion J, Connors A i sur. Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J. 2007;29(5):1033–56.

13. Wagner DP. Economics of Prolonged Mechanical Ventilation. Am Rev Respir Dis. 1989;140:14-8.

14. MacIntyre NR. Evidence-based ventilator weaning and discontinuation. Respir Care. 2004;49(7):830-6.

15. Zein H, Baratloo A, Negida A, Safari S. Ventilator Weaning and Spontaneous Breathing Trials; an Educational Review. Emergency. 2016;4(42):65-71.

16. Esteban A, Alia I, Ibanez J i sur. Modes of mechanical ventilation and weaning: A national survey of Spanish hospitals. Chest. 1994;106(4):1188–93.

17. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ. A Comparison of Four Methods of Weaning Patients from Mechanical Ventilation. N Engl J Med. 1995;332(6):345–50.

18. Unić-Stojanović D, Marković D. Postupak odvajanja od mehaničke ventilacije pluća i kriterijumi za ekstubaciju. Serbian J Anesth Intensive Ther. 2014;36(1–2):75-83.

19. Alía I, Esteban A. Weaning from mechanical ventilation. Crit Care. 2000;4(2):72–80.

20. MacIntyre NR. Evidence-Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support. Chest. 2001;120(6):375-95.

21. MacIntyre NR. Discontinuing mechanical ventilatory support. Chest. The American College of Chest Physicians; 2007;132(3):1049–56.

22. Ouellette DR, Patel S, Girard TD i sur. Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. Chest. 2017;151(1):166-80.

23. Segal LN, Oei E, Oppenheimer BW, Goldring RM i sur. Evolution of pattern of breathing during a spontaneous breathing trial predicts successful extubation. Intensive Care Med. 2010;36(3):487–95.

24. Schmidt GA, Girard TD, Kress JP i sur. Official executive summary of an American Thoracic Society/American College of Chest Physicians clinical practice guideline: Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults. Am J Respir Crit Care Med. 2017;195(1):115–9.

25. Rothaar RC, Epstein SK. Extubation failure: Magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention. Curr Opin Crit Care. 2003;9(1):59–66.

26. Morato JB, Sakuma MTA, Ferreira JC, Caruso P. Comparison of 3 modes of automated weaning from mechanical ventilation: A bench study. J Crit Care. 2012;27(6):741.e1-741.e8.

27. Ilijanić M, Ćoza P, Kuharić J i sur. Usporedba rane i kasne perkutane

dilatacijske traheostomije na pojavu komplikacija u strojno ventiliranih bolesnika u jedinici intenzivnog liječenja. Medicina fluminensis. 2012;48(1):72-8.

28. Hsu C-L, Chen K-Y, Chang C-H, Jerng J-S, Yu C-J, Yang P-C. Timing of tracheostomy as a determinant of weaning success in critically ill patients: a retrospective study. Crit care. 2005;9(1):46-52.

29. Teixeira C, Maccari JG, Vieira SRR i sur. Impact of a mechanical ventilation weaning protocol on the extubation failure rate in difficult-to-wean patients. J Bras Pneumol. 2012;38(3):364–71.

30. Rose L, Fraser IM. Patient characteristics and outcomes of a provincial prolonged-ventilation weaning centre: A retrospective cohort study. Can Respir J. 2012;19(3):216–20.

31. Rojek-Jarmuła A, Hombach R, Gierek D, Krzych ŁJ. A single-centre 7-year experience with weaning from mechanical ventilation. Anaesthesiol Intensive Ther. 2015;47(3):204–9.

32. Marelich GP, Murin S, Battistella F, Inciardi J, Vierra T, Roby M. Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: Effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. Chest. 2000;118(2):459-67.

33. Chatburn RL, Deem S. Should Weaning Protocols Be Used With All Patients Who Receive Mechanical Ventilation?. Respir Care. 2007;52(5):609-21.

10. Životopis

Ivan Ševeljević, rođen je 15.07.1993. u Rijeci gdje je pohađao osnovnu školu. Prvu sušačku hrvatsku gimnaziju u Rijeci završava s odličnim uspjehom te akademske godine 2012/13. upisuje integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci. Od 2010. stipendist je Grada Rijeke. Odličan je student pa je 2017. godine nagrađen Dekanovom nagradom za izvrsnost.

Tijekom studija obnaša fukciju demonstratora na više zavoda, sudionik je brojnih kongresa, a u nekoliko navrata odlazi i na studentske razmjene (u Portugal, Japan i Maroko). Tijekom cijelog obrazovanja aktivno igra vaterpolo, a osvaja i zlatnu medalju te nagradu za najboljeg golmana na Europskim sveučilišnim igrama u Rijeci 2016. godine. Aktivno se služi engleskim i njemačkim jezikom.