

# Akutni respiratorni distres sindrom ili šok pluća kao uzrok smrti

---

Krpan, Sandra

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:109126>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of Bjelovar University of Applied Sciences](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**Akutni respiratorni distres sindrom ili šok pluća kao  
uzrok smrti**

Završni rad br. 84/SES/2018

Sandra Krpan

Bjelovar, rujan 2019.



**Veleučilište u Bjelovaru**  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Kandidat: **Krpan Sandra**

Datum: 26.11.2018.

Matični broj: 001629

JMBAG: 0135049728

Kolegij: **PATOLOGIJA**

Naslov rada (tema): **Akutni respiratorni distres sindrom ili šok pluća kao uzrok smrti**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Temeljne medicinske znanosti**

Grana: **Patologija**

Mentor: **doc.dr.sc. Elizabeta Horvatić**

zvanje: **docent**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **dr.sc. Rudolf Kiralj, predsjednik**
2. **doc.dr.sc. Elizabeta Horvatić, mentor**
3. **Živko Stojčić, dipl.med.techn., član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 84/SES/2018

Šok je stanje organizma sa teškim poremećajem cirkulacije koji dovodi do kritičnog smanjenja opskrbe tkiva i organa krvlju (mozga, srca, bubrega, jetre) i nedovoljne opskrbe stanica kisikom. Kardiogeni šok, uslijed akutnog popuštanja srca kod akutnog infarkta miokarda, aritmija, akutne mitralne insuficijencije, izrazite aortne stenozе. Oligemijski šok, kao posljedica krvarenja (hemoragični šok), gubitka volumena tekućine (hipovolemijski šok) uslijed povraćanja, dijareje, ascitesa. Obstruktivni šok, uslijed obstrukcije velikih krvnih žila, kao kod tamponade srca (kompresija srca izlivom različite etiologije u perikard). Distributivni šok, kao posljedica oštećene mikrocirkulacije djelovanjem različitih (septički šok), anafilaksije (anafilaktički šok), intoksikacije (medikamentozni šok), miksedemska kriza i Adisonova bolest (endokrini šok), hipoglikemija (hipoglikemički šok), ozljede glave i kičmene moždine (neurogeni šok). Zadatak pristupnika je prikazati morfološko-kliničke aspekte akutnog respiratornog distres sindroma odnosno šoka pluća s osvrtom na kliničku sliku i histopatološku mikroskopsku sliku s prikazom smrtnog ishoda pacijenata sa šokom pluća.

Zadatak uručen: 26.11.2018.

Mentor: **doc.dr.sc. Elizabeta Horvatić**



## ZAHVALA

Zahvaljujem se svim profesorima i djelatnicima Veleučilišta u Bjelovaru koji su svojim radom pomogli u stjecanju moga znanja.

Zahvaljujem mojoj obitelji na potpori koju mi je pružila tijekom školovanja. I na kraju se želim zahvaliti svim kolegama koji su mi vrijeme provedeno na fakultetu uljepšali svojim prisustvom.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. EPIDEMIOLOGIJA .....	3
1.2. ETIOLOGIJA .....	4
1.2.1. STUDIJA PREDVIĐANJA OZLJEDE PLUĆA- LIPS .....	5
1.3. PATOFIZIOLOGIJA .....	6
2. CILJ RADA .....	8
3. MATERIJALI I METODE .....	9
4. REZULTATI .....	10
4.1. KLINIČKA SLIKA .....	10
4.2. TIJEK BOLESTI .....	10
4.3. STADIJI BOLESTI .....	11
4.4. DIJAGNOZA .....	12
4.4.1. SIMPTOMI .....	13
4.4.2. FAKTORI RIZIKA .....	14
4.4.3. KOMPLIKACIJE .....	15
4.4.4. PATOLOGIJA .....	16
4.4.4.1. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA .....	17
4.5. LIJEČENJE .....	18
4.5.1. VENTILACIJA NISKIM RESPIRATORNIM VOLUMENOM (LTVV) .....	19
4.5.2. VISOK PEEP (Pozitivan krajnji ekspiratorni tlak) .....	19
4.5.3. LEŽEĆI POLOŽAJ (engl. Prone position) .....	20
4.5.4. OKSIGENACIJA EKSTRAKORPORALNE MEMBRANE (ECMO) .....	21
4.5.6. KORTIKOSTEROIDI .....	21
4.5.7. NEUROMUSKULARNA BLOKADA .....	21
4.5.8. OSCILATORNA VENTILACIJA VISOKE FREKVENCije (HFOV) .....	21
4.5.9. TERAPIJA UDISANJA DUŠIČNOG OKSIDA(NO) .....	22
4.5.10. PREVENCIJA ARDS-A KOD MEHANIČKI VENTILIRANIH BOLESNIKA .....	22
4.5.11. SEDACIJA, ANALGEZIJA I DELIRIJ KOD MEHANIČKI VENTILIRANIH BOLESNIKA .....	22
4.5.12. RANA TRAHEOSTOMIJA KOD BOLESNIKA NA TERAPIJI MEHANIČKE VENTILACIJE .....	23
4.6. PROGNOZA .....	23

5.	RASPRAVA.....	25
6.	ZAKLJUČAK.....	27
7.	LITERATURA .....	28
8.	OZNAKE I KRATICE .....	30
9.	SAŽETAK.....	31
10.	SUMMARY .....	32
11.	PRILOZI .....	33

## 1. UVOD

Akutni respiratorni distres sindrom (ARDS) prvi put je opisan 1967. godine. Prvi ga je opisao David Ashbaugh tri godine nakon što je imao prvi slučaj u jedinici za intenzivnu njegu Sveučilišta Colorado (Boulder, CO, USA) (1). Tijekom godina objavljeno je više definicija koje su bile rezultat sporazuma različitih udruženja i autoriteta. Do 1994. godine akronim RDS predstavlja akutni respiratorni distres sindrom kod odraslih, te godine Američko - Europsko povjerenstvo standardizira definiciju i preimenuje ga u akutni jer se javlja u svim dobnim skupinama. Pojam akutne ozljede pluća (ALI) također je uveden u to vrijeme. Odbor je preporučio da se ALI definira kao "sindrom upale i povećane propusnosti koja je povezana s konstelacijom kliničkih, radioloških i fizioloških abnormalnosti koje se ne mogu objasniti, ali mogu postojati zajedno s lijevom atrijalnom ili plućnom kapilarnom hipertenzijom." Isključivanje povišenog tlaka lijevog atrija kao primarnog uzroka hipoksemije je kritično za ovu definiciju. Razlika između ALI i ARDS je stupanj hipoksemije, definiran omjerom parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi i frakcijskom koncentracijom kisika ( $PaO_2 / Fio_2$ ). ALI je definiran omjerom manjim od 300 mmHg, a za ARDS je potrebno 200 mmHg ili manje. Zadnja definicija je objavljena 2012. godine poznatija kao Berlinska definicija koja je također rezultat sporazuma internacionalnih udruženja kao što su European Society of Intensive Care Medicine, the American Thoracic Society i Society of Critical Care Medicine. Ovom definicijom se unaprjeđuju i puno bolje definiraju dijagnostički kriteriji ovog sindroma. Tako se akutni respiratorni distres sindrom definira kao akutno, inflamatorno oštećenje pluća, koje dovodi do povećane plućne vaskularne propustljivosti, povećanja težine pluća i gubitka zračnih prostora plućnog parenhima.

Kliničko obilježje akutnog respiratornog distres sindroma su bilateralna zamućenja na radiogramu i hipoksija, dok patološko obilježje čini difuzna ozljeda alveola koja označava alveolarni edem s ili bez fokalnog krvarenja ili akutnu upalu hijaline membrane (2). Akutni respiratorni distres sindrom je rezultat širokog spektra različitih čimbenika rizika koji mogu biti lokalni ili sustavni. Klasificira se prema podrijetlu upalne povrijede kao izravna ozljeda pluća ili indirektna ozljeda pluća. Tipična klinička slika kod akutnog respiratornog distres sindroma ne postoji, jer ovaj sindrom predstavlja komplikaciju više različitih bolesti, pa se samim time klinička slika među oboljelima jako razlikuje.

Predisponirajući faktor za nastanak ARDS-a predstavlja čak više od 50 kliničkih stanja. Najznačajniji uzročnik je sepsa, bakterijska pneumonija i politrauma za koje veže čak više od 70% svih slučajeva. Akutni respiratorni distress sindrom ima dva diskretna patološka stadija bolesti. Početni stadij je eksudativni stadij koji je karakteriziran difuznim alveolarnim oštećenjem. Drugi stadij je proliferacija, koja se odvija nakon otprilike 10 - 14 dana, a karakteriziran je nastankom plućnog edema, proliferacijom alveolarnih stanica tipa II, skvamoznom metaplazijom, intersticijskom infiltracijom miofibroblastima i ranim odlaganjem kolagena.

Tipično, ARDS se razvija unutar 24 do 48 sati od izvorne bolesti ili ozljede. To može postati životno ugrožavajuće stanje karakterizirano upalom pluća, koja može započeti u jednom plućnom krilu, ali na kraju utječe na oba i dovodi do oštećenja zračnih vrećica (alveola) i okolnih malih krvnih žila. Mehanička ventilacija predstavlja osnovnu mjeru liječenja akutnog respiratornog distress sindroma s glavnim ciljem postizanja zadovoljavajuće razine oksigenacije u krvi te normalizacije razine ugljikovog dioksida u arterijskoj krvi, s ciljem da se što manje dodatno ošteti plućni parenhim.



## 1.1. EPIDEMIOLOGIJA

Epidemiološke studije su pokazale kako se većina pacijenta koja je pod povećanim rizikom od nastanka ARDS-a se može podijeliti u tri kategorije :

- pacijenti s upalom pluća (46% njih razvije ali)
- pacijenti s dijagnozom sepse (36% njih razvije ali)
- pacijenti koji su podvrgli metodi aspiracije želučanog sadržaja (11% njih razvije ali)

Dodatne studije identificirale se sekundarne čimbenike koji su bili povezani s povećanim rizikom za razvoj ARDS-a u traumi bolesnika koje uključuju prijelome dugih kosti, traumu prsnog koša i zahtjev za transfuzijom krvi tijekom reanimacije (3).

Incidencija nastanka ARDS-a se povećava s brojem godina (4). Tako prema podacima iz SAD-a pacijenti u dobi od 15 - 19 godina koji obole od ARDS-a čine svega 16 pacijenata na 100,000 ljudi godišnje. Stopa smrtnosti u toj dobi je 24%. U populaciji ljudi od 75 do 84 godine oboli čak 306 osoba na 100,000 ljudi godišnje sa stopom smrtnosti od 60%. Procijenjeno je da svake godine u Sjedinjenim Američkim državama ima 190.600 slučajeva akutne ozljede pluća, koji su povezani s 74.500 smrtnih slučajeva i otprilike 3,6 milijuna dana provedenih u bolnici.

Prosječne studije pokazuju da 5% bolesnika s akutnim respiratornim distres sindromom čine hospitalizirani bolesnici na mehaničkoj ventilaciji (5). Većina istraživanja pokazala je da samo 25% osoba ima blagi stupanj ARDS-a, dok njih čak 75% ima umjereni ili teški. Razlog tome je što jedna trećina bolesnika s početnim blagim ARDS-om kasnije napreduje do umjerene ili teške bolesti; identifikacija čimbenika koji su povezani s progresijom blagog akutnog respiratornog distres sindroma još uvijek nije poznata, te zahtjeva daljnje proučavanje. Učestalost ARDS-a uveliko varira između zemalja. Pa tako incidencija ARDS-a prema procjeni iz prospektivnih američkih studija koje koriste definiciju AECC-a kreću se od 64.213 do 78.912 slučajeva na 100.000 osoba godišnje. Procjena iz Sjeverne Europe iznosi 17 slučajeva na 100.000 osoba godišnje, procjena u Španjolskoj je da 7.2 osobe od njih 100.000 godišnje razvije ARDS, dok Novi Zeland i Australija imaju stopu od 34 slučaja na 100.000 osoba godišnje. Razlog ove velike varijacije u broju slučaja ARDS-a nije jasan, smatra se da je razlika zbog demografija i velike razliku u zdravstvenom sustavu.

## 1.2. ETIOLOGIJA

Akutni respiratorni distress sindrom je rezultat širokog spektra različitih čimbenika rizika koji mogu biti lokalni ili sustavni (6). ARDS se može klasificirati prema podrijetlu upalne povrede kao direktna ozljeda pluća ili indirektna ozljeda pluća. Direktna ozljeda pluća dovodi do općepoznatog plućnog ARDS-a, dok indirektna ozljeda pluća dovodi do ekstrapulmonalnog ARDS-a. Glavne odrednice pulmonalnog i ekstrapulmonalnog ARDS-a su prikazane u tablici 1.

Plućni ARDS	Ekstrapulmonalni ARDS
Upala pluća uzrokovana bakterijama, virusima, gljivicama i parazitima	Transfuzije krvi
Aspiracija	Sepsa
Udisanje otrovnih plinova	Trauma(drugog dijela tijela)
Pušenje	Pankreatitis
Kontuzija / trauma pluća	Reakcija na određene lijekove
Torakalna operacija	Opeklinae
Utapanje	Kardiopulmonalni bypass
Plućni vaskulitis	Kardiogeni šok
Embolija	
Ozljeda pluća izazvana mehaničkom ventilacijom	

**Tablica 1. Prikaz glavnih odrednica pulmonalnog i ekstrapulmonalnog ARDS-a**

Dok su pneumonija, ekstrapulmonalna sepsa i aspiracija najčešći klinički čimbenici rizika za ARDS, kronične bolesti kao što su pretilosti dijabetes bile su povezane s nižom pojavom ARDS-a. "Paradoks pretilosti", kako se naziva u nedavnoj meta-analizi literature, još uvijek je teško razumjeti, zbog nedostatka jasnog patofiziološkog mehanizma koji stoji iza ovih nalaza te zbog nekih proturječnih pretkliničkih podataka. S druge strane, dijabetes može djelovati zaštitnički zbog smanjenog imunološkog odgovora organizma na upalne procese. Među promjenjivim faktorima rizika nastanka ARDS-a našla se i zlouporaba alkohola. Veliku prisutnost ARDS-a povezuje se s demografskim i okolišnim čimbenicima rizika. To uključuje stariju životnu dob, rasa, definirane genetske varijante i izloženost ozonu. Neki autori, proučavajući bolesnike s brojnim predisponirajućim faktorima ARDS-a i povezanih čimbenicima rizika za razvoj ARDS-a, osmislili su i potvrdili prediktivno bodovanje ozljede pluća (LIPS - lung injury prediction score). Međutim, najbolja granična vrijednost LIPS rezultata mogla je predvidjeti ARDS s podoptimalnom osjetljivošću (69%) i specifičnošću (78%). Nedavno, zahvaljujući analizi kliničkih i laboratorijskih podataka iz dva velika randomizirana klinička ispitivanja identificirana su dva različita fenotipa ARDS-a. Fenotip 2 - nazvan hiperinflamatorni subfenotip - karakterizira veća učestalost upale, šoka, sepse i

metaboličke acidoze od fenotipa 1. Relevantnost klasifikacije ARDS subfenotipova pokazala je ne samo razliku u kliničkim i laboratorijskim podacima između dva klinička stanja, nego još važnije, da subfenotip 2 prepoznaje kohortu bolesnika s lošijim kliničkim ishodom, te s većom smrtnošću od fenotipa 1. Drugim riječima, subfenotipovi ARDS mogu predvidjeti težinu bolesti i mogu usmjeriti izbor liječenja.

### **1.2.1. STUDIJA PREDVIĐANJA OZLJEDE PLUĆA- LIPS**

LIPS predstavlja pouzdanu metodu za predviđanje razvoja ARDS-a kao i smrtnosti kritično bolesnih kirurških bolesnika. Služi kao negativni prediktivni faktor za akutni respiratorni distress sindrom s prediktivnom vrijednošću od 97% , što znači da 97% pacijenata kojima je ukupni zbroj bodova <4 neće razviti ARDS (7).

U sklopu LIPS bodovanja najčešće ubrajamo:

- šok
- aspiracija
- sepsa
- pneumonija
- ortopedska kirurgija kralježnice
- operacija akutnog abdomena
- operacija srca
- aortalna vaskularna kirurgija
- traumatska ozljeda mozga
- inhalacija dima
- stanje pred utapanje
- kontuzija pluća
- multiple frakture
- zloraba alkohola
- pretilost (bmi>30)
- hipoalbuminemija
- kemoterapija
- frakcija udahnutog kisika >0.35 ili >4 l/min
- tahipneja >30 udaha/min
- saturacija oksihemoglobina <95%
- acidoza (ph <7.35)
- dijabetes melitus

### 1.3. PATOFIZIOLOGIJA

Kretanje intersticijske tekućine kod zdravih pluća omogućava da alveole ostanu neispunjene tekućinom, te na taj način dolazi do izmjene plinova u alveolama i plućnim kapilarima (6). U slučaju ozljede pluća, višak tekućine se nakuplja u intersticiju ali i u alveolama. Prisutna tekućina u alveolama dovodi do oslabljenje izmjene plinova u plućima, povećanja tlaka u pulmonalnoj arteriji te se smanjuje sposobnost pokretljivosti pluća. Kod normalnih zdravih pluća alveole su suhe, otvorene i smještene blizu plućnih kapilara. Normalan endotel plućnih kapilara je selektivno propustan što omogućava tekućini prolaz kroz membranu pod utjecajem hidrostatskog i osmotskog tlaka, dok se serumski proteini zadržavaju u krvnim žilama. Ukoliko su hidrostatski i osmotski tlak u balansu onda dopuštaju malim količinama tekućine prolaz iz krvnih žila u intersticijski prostor. Nastanak alveolarnog edema sprječavaju tri mehanizma:

- resorpciju tekućine omogućava veći osmotski tlak unutar žila kojeg održavaju proteini
- velike količine tekućine vraćaju intersticijski limfni putevi u krvotok
- prodor tekućine u alveole sprečavaju čvrsti spojevi među epitelnim stanicama alveola

Akutni respiratorni distress nastaje kao posljedica difuznog oštećenja alveola. Svaka ozljeda, pa tako i ozljeda pluća uzrokuje otpuštanje proupalnih citokina koji onda regrutiraju neutrofile u pluća (7). Neutrofili se u plućima aktiviraju te ispuštaju toksične medijatore koji oštećuju kapilarni endotel i alveolarni epitel. Kada se kapilarni endotel ošteti uzrokuje izlazak proteina iz intravaskularnog prostora što za posljedicu ima smanjenje osmotskog tlaka, koji sve do tada omogućavao resorpciju intersticijske tekućine. Tada dolazi do naglog porasta količine intersticijske tekućine koja poplavi limfne puteve. Velika količina intersticijske tekućine, u kombinaciji s oštećenim alveolarnim epitelom, uzrokuje nakupljanje krvavog sadržaja bogatog proteinima u zračnim prostorima pluća. Uz to dolazi do gubitka surfaktanta što dovodi do kolapsa alveola (8).

Oštećenje pluća dovodi do sljedećih posljedica:

- smanjena sposobnost pluća da se stišću i rastežu (compliance) - predstavlja jedno od glavnih obilježja ARDS-A, a nastaje kao posljedica slabo prozračenih pluća što

onemogućava rastezljivost. prilikom umjetne ventilacija pluća čak imali respiratorni volumen može prijeći inspiratorni kapacitet pluća, što uzrokuje dramatičan porast tlaka u plućima.

- oštećena izmjena plinova - se javlja prvenstveno kao posljedica ventilacijsko - perfuzijskog disbalansa. novonastali putevi u plućima uzrokuju hipoksemiju, dok fiziološki mrtvi prostor umanjuje eliminaciju ugljičnog monoksida. hiperkapnija je rijetka, a da bi se održao normalan parcijalni tlak potreban je veliki minutni volumen.
- plućna hipertenzija - u prosjeku je ima svaki četvrti pacijent koji se pomoću mehaničke ventilacije liječi od akutnog respiratornog distress sindroma.  
Uzroci plućne hipertenzije su hipoksična vazokonstrikcija, kolaps dišnih puteva i pritisak na krvne žile kao posljedica pozitivnog tlaka zraka.

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog preglednog rada je izložiti problematiku nastanka akutnog respiratornog distres sindroma te njegovog liječenja. Akutni respiratorni distres sindrom se razvija brzo, često unutar 24h do 48h od ozljede ili bolesti, stopa smrtnost ovog sindroma u gotovo 50% slučajeva (3). U bolesnika koji prežive, oporavak je dugotrajan proces, te je do uspostave normalne funkcije pluća potrebno od 6 - 12 mjeseci. Zbog svega navedenog svrha ovog rada je ukazati na:

1. Važnost brzog prepoznavanja simptoma
2. Pronalazak novih dijagnostičkih metoda sa svrhom brže i točnije dijagnoze
3. Učinkovito liječenje sa što manje komplikacija

### 3. MATERIJALI I METODE

Tijekom obdukcije izuzeli su se djelići plućnog tkiva odnosno parenhima za histopatološku obradu i dijagnozu upale i šoka pluća odnosno akutnog respiratornog distres sindroma. Isječci plućnog tkiva obrađuju se u histopatološkom laboratoriju Odjela za patologiju. Pregledava se granica bolesnog i zdravog tkiva, preuzimaju tanki rezovi veličine 1 x 1 x 0,5 cm. Također se preuzima više uzoraka koji se fiksiraju i dehidriraju u 70 – 100% alkoholu zatim uklapaju u parafin. Nakon toga se formiraju parafinski blokovi koji se režu. Slijedi vodena kupelja, deparafinacija i na kraju histopatološko bojenje hemalaun eozinom ili hematoksilinom te konačna analiza svjetlosnim mikroskopom s dijagnozom upale i šoka pluća odnosno akutnog respiratornog distres sindroma. Tijekom izrade ovog rada, koristile su se tri metode pretraživanja literature :

- podatci iz bolničkog informacijskog sustava - BIS (Odjel za patologiju)
- pregled odgovarajućih udžbenika i knjiga, te priručnika i stručne literature u knjižnicama – Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu te gradska knjižnica u Bjelovaru.
- Putem internet poslužitelja: [www.google.hr](http://www.google.hr), [scolar.google.hr](http://scolar.google.hr), pretraživanjem baza podataka kao npr. EBSCO Information Services, Hrčak Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske – Srce (<http://hrcak.srce.hr/>) su se pretraživali članci, knjige, brošure i stručni radovi.

Prilikom pretrage korištene literature korištene su ključne riječi. U radu je više zastupljena literatura na engleskom jeziku pretraživana putem internet poslužitelja zbog veće raznolikosti i dostupnosti.

## **4. REZULTATI**

### **4.1. KLINIČKA SLIKA**

Tipična klinička slika kod akutnog respiratornog distres sindroma ne postoji, jer ovaj sindrom predstavlja komplikaciju više različitih bolesti, pa se samim time klinička slika među oboljelima jako razlikuje (1). Predisponirajući faktor za nastanak ARDS-a predstavlja čak više od 50 kliničkih stanja. Najznačajniji uzročnik je sepsa, bakterijska pneumonija i politrauma za koje veže čak više od 70% svih slučajeva. Predisponirajući faktori zapravo dovode do oštećenja alveolarno-kapilarne membrane, njenoj povećanoj permeabilnosti i rezultirajućem intersticijalnom i alveolarnom edemu. Glavno obilježje je hipoksemija i prisustvo bilateralnog plućnog zasječenja s miješanjem venske krvi, smanjen je plućni compliance a povećan mrtvi prostor. Prvi simptomi se pojavljuju nakon 6 do 72 sata te se naglo pogoršavaju. Pacijent je obično dispnoičan, cijanotičan (hipoksemičan), a auskultacijom pluća čuje se obostrano pucketanje s naglašenom tahipnejom, tahikardijom, profuznim znojenjem te pacijent ima karakteristično plitko disanje zbog korištenja pomoćne dišne muskulature (9). Također se može javiti i kašalj i bol u prsištu. Nakon što se analizira arterijska krv moguće je utvrditi hipoksiju koju obično prati akutna respiratorna alkalozna. Zbog toga su potrebne visoke koncentracije kisika kako bi se zadržala dostatna oksigenacija. Klinička slika pacijenta može ali i ne mora imati simptome osnovne bolesti, kao naprimjer kod pacijenta sa sepsom, koji primarno dolazi zbog vrućice i hipotenzije.

### **4.2. TIJEK BOLESTI**

U prvih par dana ARDS je isključivo karakteriziran hipoksemijom koja zahtjeva srednje do velike koncentracije kisika (9). Pucketanje pluća odnosno bilateralni infiltrati te auskultacijski zvučni fenomeni su prisutni u ovom periodu, dok su pacijenti vrlo slabi zbog teške hipoksemije. Pacijentima koji prežive ovaj inicijalni stadij se zatim poboljša oksigenacija. alveolarni infiltrati se povlače postepeno što omogućuje primjenu terapije mehaničke ventilacije s nižim tlakom te se u konačni ista postepeno i ukine. Pacijenti koji imaju perzistentnu tešku hipoksemiju su ovisni o mehaničkoj ventilaciji. Već nakon deset dana od pojave zatajenja disanja proliferativne promjene na plućima i fibroza zamjenjuju patološke sadržaje koje su izazvane difuznim alveolarnim oštećenjem.

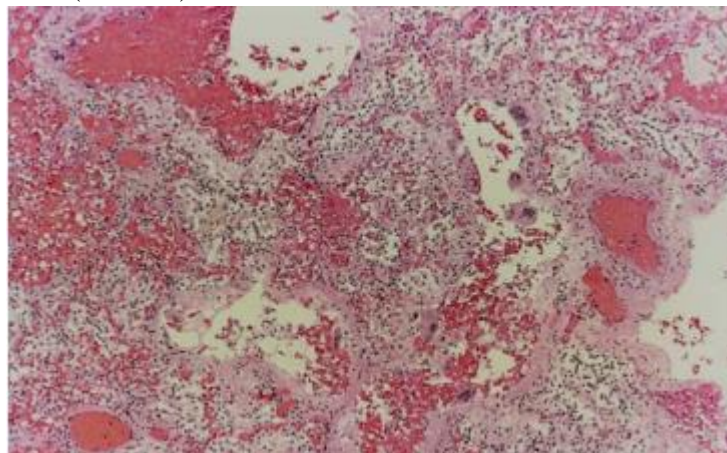
Fibroproliferativni stadij radiološki je karakteriziran s promjenom zamućenja zračnih prostora u retikularni uzorak plućne infiltracije. Ovakve promjene su često praćene hipoksijom, povećanim mrtvim prostorom, smanjenim kapacitetom pluća te vrlo rijetko pulmonalnom hipertenzijom. Daljnji tijek bolesti nije siguran ni uz mehaničku ventilaciju



zbog postajanja brojnih potencijalnih komplikacija. Pacijentima koji prežive ovaj fibroproliferativni stadij dolazi do postepenog oporavka pluća. Hipoksemija se smanji dok se plućni infiltrati lagano povlače kroz period od par mjeseci. Nakon šest mjeseci se kardiopulmonalne funkcije oporave i dokaze blizu početnih vrijednost. Ono što drastično smanjuje kvalitete života kod pacijenata s teškim stupnjem ARDS-a je smanjena kognitivna funkcija, mišićna snaga te takvi pacijenti razviju emocionalne poremećaje.

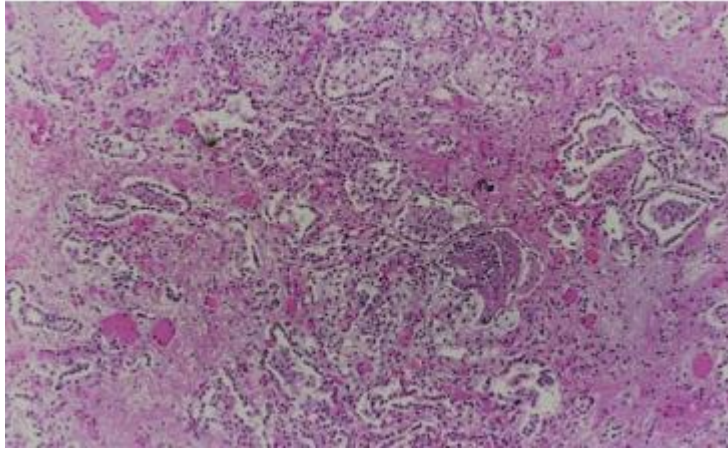
### 4.3. STADIJI BOLESTI

Akutni respiratorni distress sindrom ima dva diskretna patološka stadija bolesti. Početni stadij je eksudativni stadij koji je karakteriziran difuznim alveolarnim oštećenjem (10). Tijekom eksudativne faze, rendgenske snimke prsnog koša otkrivaju progresiju difuznih intersticijalnih infiltrata do difuznih, pahuljastih, alveolarnih zamućenja. Iako se ARDS ne može pouzdano razlikovati od kardiogenog plućnog edema na radiološkim osnovama, bolesnicima s ARDS-om često nedostaje kardiomegalija, pleuralni izljevi i vaskularna redistribucija. Difuzna alveolarna oštećenja su opisani termin za histopatološke nalaze nađene kod akutne ozljede pluća. Difuzni alveolarna oštećenja se dijele na eksudativnu (Slika 1.) i fibroproliferativne fazu (Slika 2.)



**Slika 1. Histološki prikaz ARDS (eksudacija), HE X 100**

Drugi stadij je proliferacija, koja se odvija nakon otprilike 10 - 14 dana, a karakteriziran je nastankom plućnog edema, proliferacijom alveolarnih stanica tipa II, skvamoznom metaplazijom, intersticijskom infiltracijom miofibroblastima i ranim odlaganjem kolagena. Neki pacijenti napreduju u fazu fibroze, karakteriziranu obliteracijom normalnog plućnog parenhima, difuznom fibrozom i formiranjem cista. Također može doći do retikularnih zamućenja, što sugerira razvoj intersticijalne fibroze. Kompjutorsko tomografsko (CT) skeniranje grudi je dovelo do povećanog razumijevanja strukturne abnormalnosti koja se javlja u različitim fazama ARDS.



Slika 2. Histološki prikaz ARDS (proliferacija), HE X 100

Berlinska definicija ARDS 2012. godine predložila je tri kategorije ARDS-a na temelju stupnja hipoksije, odnosno s obzirom na omjer parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi ( $PaO_2$ ), te frakcije udahnutog kisika ( $FiO_2$ ) na blagu, umjerenu i tešku.

#### 4.4. DIJAGNOZA

Akutni respiratorni distresni sindrom manifestira se kao brzo progresivna dispneja, tahipneja i hipoksemija (11). Dijagnostički kriteriji uključuju akutni početak, duboku hipoksemiju, odsustvo hipertenzije lijevog atrija, omjer parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi te frakcije udahnutog kisika ( $PaO_2 / FiO_2$ ) od 200 ili manje, bez obzira na pozitivni krajnji ekspiracijski tlak i bilateralni infiltrati viđeni na frontalnoj radiografiji prsa. Vjeruje se da se akutni respiratorni distresni sindrom javlja kada plućni ili ekstrapulmonalni inzult uzrokuje otpuštanje upalnih medijatora, potičući nakupljanje neutrofila u mikrocirkulaciji pluća. Neutrofili oštećuju vaskularni endotel i alveolarni epitel, što dovodi do plućnog edema, stvaranja hijalinih membrana, smanjenja usklađenosti pluća i teške izmjene zraka. Sindrom akutnog respiratornog distresa je brzo progresivan poremećaj koji se u početku manifestira kao dispneja, tahipneja i hipoksemija, a zatim brzo prelazi u respiratornu insuficijenciju. Što se tiče samog postavljanja dijagnoze ARDS-a nema jedinstvenog testa ili metode za utvrđivanje ili isključivanje akutnog respiratornog distres sindroma.

Liječnik dijagnosticira ARDS na temelju povijesti bolesti, fizikalnog pregleda i raznih dijagnostičkih testova (12). Fizikalni pregled se temelji na auskultaciji pluća stetoskopom kako bi se čulo specifično pucketanje pluća, također ukoliko pacijent ima plavkastu boju

usana ili kože koja upućuje na nisku razinu kisika u krvi doktor može posumnjati na ARDS.

Od dijagnostičkih testova koriste se :

- Plinska analiza arterijske krvi - niska razina oksigenacije u krvi upućuje na ARDS
- Rtg pluća - gleda se da li postoji tekućina u plućima
- Kompletna krvna slika - traže se znakovi infekcije
- Kultura sputuma - uzrok infekcije
- CT prsnog koša

Većina slučajeva akutnog respiratornog distressnog sindroma povezana je s upalom pluća ili sepsom.

#### **4.4.1. SIMPTOMI**

Tipično, ARDS se razvija unutar 24 do 48 sati od izvorne bolesti ili ozljede. To može postati životno ugrožavajuće stanje karakterizirano upalom pluća, koja može započeti u jednom pluću, ali na kraju utječe na oba i dovodi do oštećenja zračnih vrećica (alveola) i okolnih malih krvnih žila (13). Oštećeni alveoli se zatvaraju ili popunjavaju tekućinom (plućni edem), čime se gubi sposobnost kisika u krvi i uklanjanje ugljičnog dioksida. Pacijenti doživljavaju sve teže respiratorne tegobe koje su povezane sa smanjenjem razine kisika u arterijskoj krvi i tkivima. S nakupljanjem tekućine, pluća postaju teška i ukočena te se ne mogu pravilno proširiti. Većina pacijenata zahtijeva mehaničku ventilaciju zbog respiratornog zatajenja. Poremećaj može biti praćen i oštećenjem drugih vitalnih funkcija, uključujući kardiovaskularne, renalne, jetrene, hematološke i neurološke funkcije. Uključivanje drugih organa uz pluća može dovesti do stanja koje se ponekad naziva sindromom višestruke disfunkcije. Osoba s ARDS-om može se na početku pojaviti uznemirena kao posljedica poteškoća s disanjem (ubrzano disanje ili kratak dah), ali kasnije može postati letargična ili čak komatozna. Pacijent može izgledati blijed, a ruke i noge mogu imati plavkasto-sivi ton zbog smanjene razine kisika u krvi (14).

Simptomi akutnog respiratornog distress sindroma se razvija naglo i uključuju sljedeće:

- dispneja (čujno, otežano disanje, kratak dah)
- tahipneja (abnormalno brzo disanje)
- teška hipoksemija (smanjena koncentracija kisika u krvi)
- plućna hipertenzija (visoki krvni tlak u plućnim arterijama)
- cijanoza (plavkasta promjena boje kože zbog slabe oksigenacije krvi)

- prisutnost abnormalnih naslaga u plućima (otkrivene rendgenskim snimkama prsnog koša)
- vrtoglavica
- znojenje
- zbunjenost
- iscrpljenost

#### **4.4.2. FAKTORI RIZIKA**

Faktori rizika koji utječu na razvoj akutnog respiratornog distres sindroma su brojni, te većina njih nije dovoljno istražena (15). Postoji nekoliko faktora rizika koji mogu dovesti do razvoja ARDS-a. To uključuje bakterijemiju (bakterije u krvi), sepsu (infekcija) i upalu pluća (tekućina u plućima). Oni imaju najmanji rizik za razvoj ARDS-a (do 10%). Međutim, neki faktori kao što su septički šok (teži oblik sepse koji uključuje disfunkciju organa), trauma (iznenadna tjelesna ozljeda), aspiracija (strano tijelo u plućima) ili masivna transfuzija (primanje velike količine donirane krvi), imaju veći rizik (oko 30%) za razvoj ARDS-a.

Potvrđeni faktori rizika su zloupotreba alkohola te aktivno ili pasivno pušenje cigareta koje nakon tupe traume povećavaju rizik za nastajanje blagog ARDS-a. Kronična izloženost ozonu je također povezana s razvojem ARDS-a. Prema jednom istraživanju doza kod koje su se prvi simptomi pojavili je znatno niža od normativa, a intenzitet simptoma je ovisio o dozi kojoj je pacijent bio izložen. Također prema nekim istraživanjima se kod kronično bolesnih osoba nakon kirurškog odstranjenja jednjaka (ezofagektomija) povezo manjak vitamina D s nastankom ovog sindroma, iz razloga što manjak ovog vitamina u prehrani dovodi do pojačane alveolarne upale te oštećenja epitela i hipoksije. Nadoknada vitamina D prije operacije je znatno smanjila oštećenja alveolarnih kapilara.

U periodu od 2002 do 2012. godine sprovedeno je istraživanje o faktorima rizika za nastanak ARDS-a kod bolesnika s upalom pluća. Za istraživanje se koristila baza podataka o nacionalnom bolničkom uzorku (NIS) (16). Upala pluća je bila ili primarna dijagnoza ili sekundarna povezana sa sepsom. Od 459,997 slučajeva upale pluća 5,642 slučaja je bilo ARDS-a u navedenom periodu. Faktori rizika s omjerom izgleda za nastanak akutnog respiratornog distres sindroma su prikazani u Tablici 2.

FAKTORI RIZIKA	PROCENTUALNA ZASTUPLJENOST
Hemodijaliza	0,57%
Kronična plućna bolest	0,67%
Transplatacija organa	0,76%
Bolest perifernih krvnih žila	0,78%
Hipertenzija	0,8%
Pretilost	0,87%
Diabetes melitus	0,88%
Metastazirani rak	1,06%
Kongestivno zatajenje srca	1,25%

Tablica 2. Faktori rizika za pacijente s upalom pluća za nastanak ARDS

Većina ljudi koji su razvili ARDS već su bili hospitalizirani zbog drugog stanja, a mnogi su bili kritično bolesni.

#### 4.4.3. KOMPLIKACIJE

Pacijenti koji imaju ARDS mogu razviti dosta komplikacija dok su još u bolničkom liječenju (17). Najčešći problemi su :

- Krvni ugrušci - prilikom dugotrajnog ležanja u bolnici kod pacijenata na respiratoru je povećan rizik za nastanak krvnih ugrušaka. Najčešće se javlja duboka venska tromboza u nozi. Ako se u nozi formira ugrušak dio njega može otputovati krvotokom do pluća te blokirati protok krvi što uzrokuje plućnu emboliju
- Pneumotoraks - javlja se kod pacijenata na mehaničkoj ventilaciji. Respirator se koristi za povećanje kisika u tijelu i za izlučivanje tekućine iz pluća. Međutim pritisak i volumen zraka respiratora mogu natjerati zrak da prođe kroz malu rupu u samom vanjskom dijelu pluća (pleuralni prostor) te na taj način uzrokuje kolaps. Ovo je bila česta komplikacija u prošlosti, no otkad je proširena uporaba niskotlačne ventilacije, ova komplikacije se puno rjeđe pojavljuje zbog samog smanjenja gornje granice pozitivnog tlaka.
- Fibroza pluća - Ožiljci i zadebljanja tkiva između alveola mogu se pojaviti unutar nekoliko tjedana od početka ARDS-a. To otežava pluća, što otežava protok kisika iz zračnih vrećica u krvotok.
- Nozokomijalne infekcije - nose velik uzrok mortaliteta i morbiditeta kod pacijenata s razvijenim ARDS-om.

Zahvaljujući napretku medicine te poboljšanim tretmanima sve više ljudi preživi ARDS. Međutim i osobe koje prežive završe s potencijalno ozbiljnim i ponekad trajnim posljedicama kao što su :

- Problemi s disanjem - kod mnogih ljudi oporavak plućne funkcije traje od nekoliko mjeseci do dvije godine, dok drugi mogu imati problema s disanjem do kraja života. čak i kod ljudi koje se dobro oporavljaju je zabilježene kratak dah i brzo umaranje te će im možda biti potrebna terapija koncentратором kisika nekoliko mjeseci.
- Depresija - većina bolesnika koji se oporave od ards-a prijavljuje prolazak kroz period depresije.

U mnogim slučajevima ards može doći do oštećenja mozga uslijed nedostatka kisika u mozgu (15). To može dovesti do dugotrajnih problema s mentalnim funkcijama osobe, kao što su pamćenje i učenje. uobičajeni problemi kod osoba koje se oporavljaju od ards-a su:

- problemi s pamćenjem, kao što su poteškoće s podsjećanjem na određene riječi ili prisjećanje na imena ljudi
- poteškoće s koncentracijom
- mali raspon pažnje
- problemi koji rade složene mentalne zadatke, kao što je mentalna aritmetika

Od ostalih komplikacija navedene su : duboka venska tromboza, duboka venska krvarenja zbog stres ulceracija i infekcije koje su povezane s kateterizacijom.

#### **4.4.4. PATOLOGIJA**

Akutni respiratorni distress sindrom (ARDS) obuhvaća relativno jednoliku konstataciju kliničkih, radiografskih i fizioloških karakteristika u bolesnika s brzo razvijajućim respiratornim zatajenjem (18). Sindrom se opisuje kao široka avenija unesena kroz mnogo različitih bočnih ulica koje predstavljaju različite početne uzroke teške ozljede pluća. Baš kao što je klinički sindrom generalizirani odgovor, patološka obilježja pluća su stereotipna. Histološki pregled plućnog tkiva rijetko pruža patologu konačnu dijagnozu izvorne povrede, a komunikacija između kliničara i patologa najvažnija je u pokušaju otkrivanja vjerojatnog uzroka ovog često kobnog stanja. Tumačenje biopsije pluća ili tkiva kod obdukcije dodatno otežava činjenica da mnogi klinički događaji uobičajeni tijekom ARDS-a, kao što su šok, diseminirana intravaskularna koagulacija, septikemija ili udisanje visokih koncentracija kisika, stvaraju plućne lezije nalik onoj početnoj povredi. Patološke značajke pluća u ARDS-u proizlaze iz teške ozljede alveolokapilarne jedinice. Ekstravazacija intravaskularne tekućine dominira početkom bolesti, a termin ARDS često se jednostavno izjednačava s plućnim edemom. Kako se proces ipak razvija, edem je zasjenjen staničnom nekrozom, hiperplazijom epitela, upalom i fibrozom. Morfološka slika pluća kod ARDS-a označena je difuznim

oštećenjem alveola (DAD). Histološki izgled ovog oštećenja je vremenski i može se prikladno podijeliti u tri međusobno povezane i preklapajuće se faze koje su u korelaciji s kliničkim razvojem bolesti: (1) eksudativna faza edema i krvarenja; (2) proliferativna faza organizacije i popravka; i (3) fibrotička faza fibroze u završnom stadiju. Patološke značajke DAD-a više su u korelaciji s vremenskim okvirom nego s početnim uzrokom.

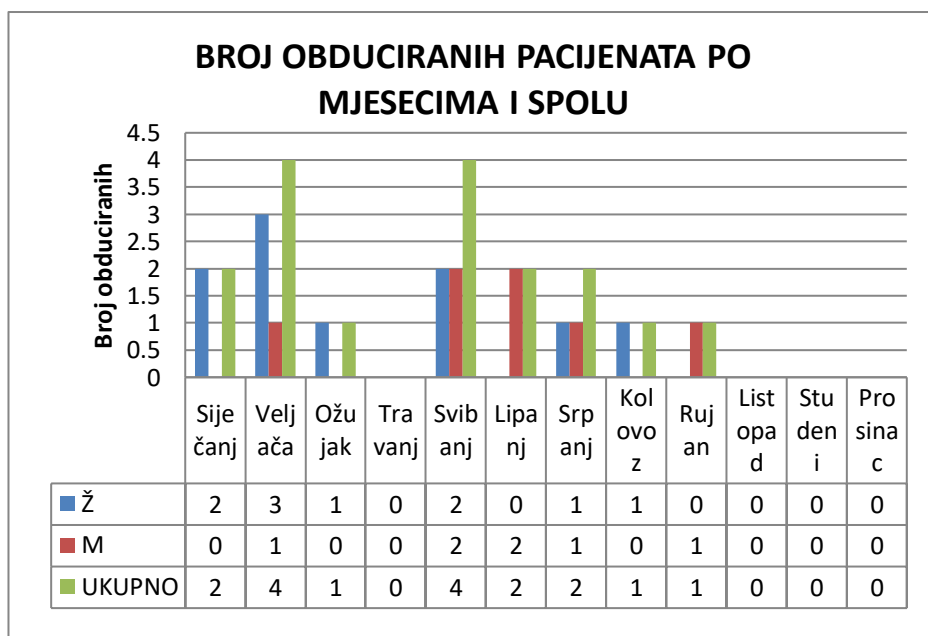
#### 4.4.4.1. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Prikazom statističkih podataka može se jednostavno pratiti kretanje prikazanih kategorija. Svi podaci odnose na 2018. godinu u OB Koprivnici (19). Ukupan broj preminulih pacijenata iznosi 625, od čega je 157 (25%) osoba obducirano, a kod njih 17 (2,7%) je potvrđena dijagnoza ARDS-a post mortem. Podaci su prikazani u Tablici 3.

<b>UMRLI</b>	625
<b>OBDOCIRANI</b>	157 (25%)
<b>POTVRĐENA DIJAGNOZA ARDS-a</b>	17 (2,7%)

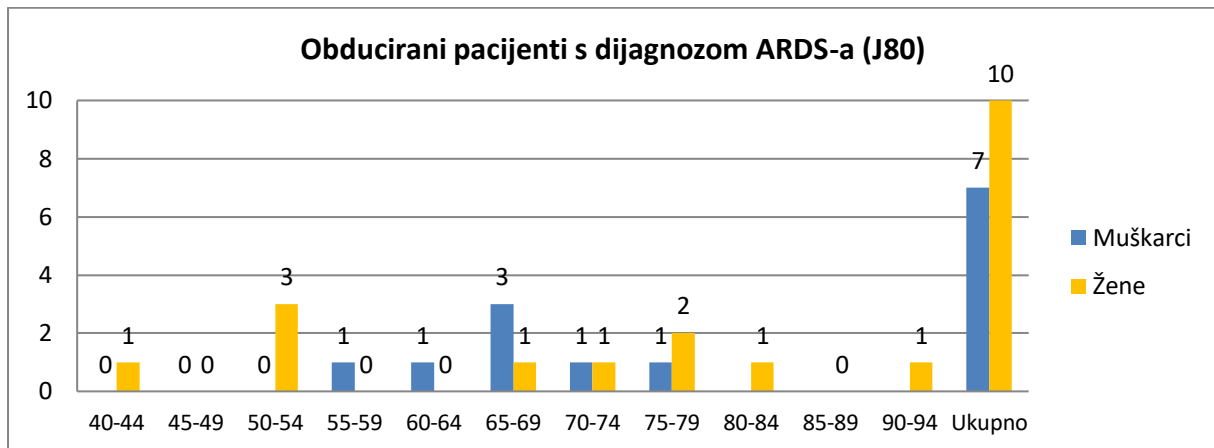
Tablica 3. Prikaz broja umrlih te obduciranih sa potvrđenom dijagnozom ARDS-a

Ukupan broj obduciranih osoba sa potvrđenom dijagnozom je 17, od toga je 10 pacijenata ženskog spola, te 7 muškog. Najstarija obducirana pacijentica je 1925. godište, dok je najmlađa 1976. godište.



Grafikon 1. Broj obduciranih pacijenata u 2018. godini po mjesecima i spolu

Iz dobivenih podataka je vidljivo da je dijagnoza ARDS-a bila više prisutna kod pripadnica ženskog spola i u to u rasponu između 50 - 54 godine života. Dok je najveći broj pripadnika muškog spola bio u rasponu od 65 - 69 godina života. U ovom slučaju smrtnost se ne povećava sa starijom životnom dobi. Prikaz pacijenata po životnoj dobi i spolu je prikazan u grafikonu 2.



**Grafikon 2. Prikaz obduciranih pacijenata prema životnoj dobi i spolu**

#### **4.5. LIJEČENJE**

Mehanička ventilacija predstavlja osnovnu mjeru liječenja akutnog respiratornog distress sindroma s glavnim ciljem postizanja zadovoljavajuće razine oksigenacije u krvi te normalizacije razine ugljikovog dioksida u arterijskoj krvi, s ciljem da se što manje dodatno ošteti plućni parenhim (20). Ukoliko je poznat uzrok ARDS-a, posvećuje se dodatna pozornost uzroku koji se nalazi u pozadini, npr. kod infekcija antibioticima, aspiracije, pneumonije, pankreatitisa i sepse, kod hemoragičnog šoka opekotinama, kontrolom tekućine kod sepse i infekcije, te odgovarajućim postupcima i zahvatima kod traume, postavljanja kardiopulmonalne prenosnice, resekcije plućnog tkiva te drugih operacija kako bi se smanjila vjerojatnost nastanka ARDS-a.

Revidirane kliničke praktičke smjernice za liječenje ARDS-a kod odraslih u jedinici za intenzivno liječenje objavljene su u Japanu 2016. godine. Japanska verzija smjernica sastoji se od 12 preporuka; smjernice su navedene u daljnjem tekstu.



#### **4.5.1. VENTILACIJA NISKIM RESPIRATORNIM VOLUMENOM (LTVV)**

Prema analizama uzroka smrti bolesnika sa ARDS-om, većina bolesnika umrla je od sindroma višestruke disfunkcije organa, a ne respiratornog zatajenja (21). Stopa smrtnosti je još veća ukoliko je sa zatajenjem organa bila povezana respiratorna insuficijencija. Jedan od glavnih mehanizama nastanka ozljeda pluća koja su povezana s mehaničkom ventilacijom je veći pritisak na alveole u plućima što dovodi do prevelikog širenja istih. Pluća pacijenata s ARDS-om karakterizira heterogena upala, zagušenje i atelektaza ovisnih alveola i relativno normalni alveoli na suprotnoj strani. U tom stanju, ako se primijeni mehanička ventilacija s 10–12 ml / kg volumena kisika, što je uobičajena strategija ventilacije, i bez pozitivnog tlaka ekspiratornog pritiska (PEEP), fizička ozljeda zbog istezanja dogodit će se u relativno normalnim alveolama zbog prebrzog rastezanja. Iz tog razloga se ventilacija niskim respiratornim volumenom smatra čak i protektivnom za pluća, zato što manji respiratorni volumen (od 6 mL/kg tjelesne mase) vrši manji pritisak na alveole, te samim time onemogućava prejako širenje alveola što dovodi do plućne ozljede.

Terapiju treba provoditi sistematski i redovito jer respiratorni volumen veći do 7ml/kg tjelesne težine ponovno javlja povećan rizik od smrti. Inicijalno kod primjene th LTVV-a respiratorni volumen treba biti nešto veći (8ml/kg tjelesne težine), dok frekvencija disanja treba biti u skladu s pacijentovim potrebama. Tijekom sljedeća tri sata primjene terapije, respiratorni volumen treba smanjiti na 7ml/kg, te zatim na 6ml/kg tjelesne mase. Kako se smanjuje respiratorni volumen tako se povećava frekvencija disanja na max. 35 udaha u minuti. Na taj način ventilator dostavlja kompletnu količinu zraka koja je potrebna pacijentu u minuti.

Tjelesna masa se izračunava sljedećim formulama:

- Žene: tjelesna masa =  $45.5 + 0.91 * (\text{visina} - 152.4)$
- Muškarci: tjelesna masa =  $50 + 0.91 * (\text{visina} - 152.4)$ 
  - gdje je tjelesna masa izražena u kg, a visina u cm.

#### **4.5.2. VISOK PEEP (Pozitivan krajnji ekspiratorni tlak)**

PEEP je lako primjenjiva intervencija i bitna komponenta skrbi kritično bolesnih pacijenata kojima je potrebna podrška ventilatora (22). Krajnji ekspiratorni tlak je povišen iznad atmosferskog tlaka radi sprječavanja atelektaze i ispravljanja hipoksemije uzrokovane alveolarnom hipoventilacijom. Mehanizmi koje PEEP poboljšava izmjenom plina i plućnom funkcijom su povećani funkcionalni rezidualni kapacitet, regrutacija alveola, preraspodjela

ekstravaskularne plućne vode i poboljšavanje prozračivanja i perfuzije. Također, može spriječiti ponavljajući kolaps alveola. Preporuka je da se visoki PEEP primjenjuje na pacijente s ARDS-om koji imaju  $\text{PaO}_2 / \text{FIO}_2 \leq 200$  mmHg radi smanjenja smrtnost.

#### **4.5.3. LEŽEĆI POLOŽAJ (engl. Prone position)**

Ležeći položaj ili Proneposition je položaj tijela u kojem osoba leži ravno s prsima prema dolje, a leđima prema gore. U anatomskom pogledu položaja, dorzalna strana je gore, a ventralna strana prema dolje.

Ležeći položaj se primjenjuje kod pacijenata sa umjerenim ili visokim stupnjem ARDS-a u trenutku kada nema poboljšanja oksigenacije u ranoj fazi mehaničke ventilacije kako bi se smanjila smrtnost. Preporuka je da pacijenti leže na prsima najmanje 10 sati. Ležeći položaj smanjuje oštećenje pluća uzrokovano plućnim stresom i naprezanjem pluća tijekom umjetne ventilacije. Uporaba ovog položaja je prvi put primijenjena tijekom ispitivanja dr. Bryana 1974. godine, te od tada sva istraživanja koja su provedena pokazuju njegovu korist.

Kontraindikacije za primjenu ovog položaja su :

- Bolesnici s intrakranijalnim tlakom  $> 30$  mm Hg ili cerebralnim perfuzijskim tlakom  $< 60$  mm Hg
- Bolesnici s masivnom hemoptizom
- Pacijenti koji su u roku od 15 dana dobili operaciju traheje ili sternotomiju
- Bolesnici s ozljedom glave u roku od 15 dana
- Pacijenti koji su imali duboku vensku trombozu u roku od 15 dana
- Bolesnici s lomom kralježnice, bedrene kosti ili zdjelice
- Kod bolesnika s srednjim arterijskim tlakom  $\geq 65$  mm Hg
- Trudnice
- Bolesnici s otvorenom ranom trbuha

Komplikacije koje su povezane sa primjenom ležećeg položaja su :

- Ekstubacija
- Začepljenje endotrahealnih cijevi
- Selektivna intubacija glavnog bronha
- Pneumotoraks

- Srčani zastoj
- Aritmija
- Gubitak venskog ili arterijskog pristupa
- Pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom

#### **4.5.4. OKSIGENACIJA EKSTRAKORPORALNE MEMBRANE (ECMO)**

Ecmo prema japanskom istraživanju se predlaže kao "spasilačka terapija" kod pacijenata sa akutnim respiratornim distres sindrom nakon primjene ventilacije s niskim respiratornim volumenom bez poboljšanja hipoksije (23). Razvoj izvantjelesne membranske oksigenacije bio je krajem 90-tih godina. To je postupak kojim se izvantjelesna cirkulacija pomoću posebnog uređaja venska krv odvodi iz organizma, u uređaju se oksigenira te se zatim vraća u organizam. Osnovni cilj ECMO-a je opskrba tkiva kisikom i odstranjivanje ugljikovog dioksida kod pacijenata s teškim oblikom zatajenja srca ili pluća.

#### **4.5.6. KORTIKOSTEROIDI**

Sistemske steroidi ili kortikosteroidi imaju snažne protuupalne i antifibrotske učinke kod bolesnika s ARDS-om, te se zato smatraju učinkovitim liječenjem (22). Kada se niska doza kortikosteroida primjenjuje u ranoj fazi ARDS-a dokazano poboljšava hipoksemiju i smanjuje razdoblje primjene mehaničke ventilacije te samim time i dužinu boravka u intenzivnoj skrbi i smrtnost kod pacijenata.

#### **4.5.7. NEUROMUSKULARNA BLOKADA**

Neuromuskularna blokada održava odgovarajući transpulmonarni tlak te smanjuje ozljede pluća povezane s mehaničkom ventilacijom smanjujući sinkronost respiratora i disanje pacijenata (22). Primjena neuromuskularne blokade se predlaže 48 sati nakon pokretanja mehaničke ventilacije, te dokazano utječe na poboljšanje hipoksemije unutar 48 sati od primjene. Ako pacijent ima poremećaj funkcije bubrega ili jetre, kao i kardiovaskularne probleme, bit će potreban pažljiv odabir neuromuskularnih blokatora. Bolesnici s normalnom funkcijom bubrega i jetre preferiraju pancuronium, a oni s poremećajem funkcije bubrega ili jetre atracurium ili cisatracurium. U slučajevima kardiovaskularnih problema, zna se da je vecuronium hemodinamički stabilan s najmanje količine nuspojava.

#### **4.5.8. OSCILATORNA VENTILACIJA VISOKE FREKVENCIJE (HFOV)**

HFOV isporučuje stalan protok zagrijanog, vlažnog plina, osiguravajući brzinu protoka od 20 do 60 L / minutu. Taj protok stvara konstantni primijenjeni tlak dišnog puta ili

srednji tlak dišnih putova (mPaw) sličan onom kontinuiranog tlaka s pozitivnim dišnim putevima s velikim protokom (CPAP).

#### **4.5.9. TERAPIJA UDISANJA DUŠIČNOG OKSIDA(NO)**

Terapija udisanja dušičnog oksida se može razmotriti kada se čini da je pacijent pod visokim rizikom od skore smrti od hipoksemije, ukoliko ostali tretmani nisu djelovali (22). U metaanalizama primjena dušičnog oksida pokazala je beznačajno korisne učinke na trajanje mehaničke ventilacije i duljinu boravka u jedinici intenzivne njege u usporedbi s kontrolnom skupinom. Dušikov oksid (NO) poznat je kao važan regulator bubrežnog vaskularnog tona i modulator glomerularne funkcije. Stoga bi promjene u proizvodnji NO mogle prouzročiti akutno oštećenje bubrega mijenjanjem funkcije mitohondrija, različitih enzima i DNK.

#### **4.5.10. PREVENCIJA ARDS-A KOD MEHANIČKI VENTILIRANIH BOLESNIKA**

Kod pacijenata kojima je mehanička ventilacija potrebna za ostale bolesti, preporučuje se prozračivanje sa malim volumenom kisika kako bi se smanjila učestalost plućnih komplikacija uključujući i akutni respiratorni distres sindrom. U bolesnika kojima je potrebna endotrahealna intubacija za opću anesteziju i mehaničku ventilaciju tijekom operacije, primjena malog volumena kisika može umanjiti postoperativne plućne komplikacije.

#### **4.5.11. SEDACIJA, ANALGEZIJA I DELIRIJ KOD MEHANIČKI VENTILIRANIH BOLESNIKA**

Lagana sedacija treba se provoditi kod mehanički prozračenih bolesnika, uključujući ARDS. Poznato je da će buđenje pacijenata svaki dan ili korištenje lagane sedacije imati klinički bolje rezultate. Kao metoda za procjenu sedacije, preporučuje se upotreba Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) ili Scala-Agitation Scala (SAS). Različiti sedativi koriste se za izazivanje odgovarajuće sedacije kod pacijenata. U novije vrijeme, s obzirom da se zna da upotreba ne-benzodiazepinskih sedativa (propofol i deksmedetomidin) izaziva bolje kliničke ishode nego primjena benzodiazepina (midazolam i diazepam) kod bolesnika s mehanički prozračivanjem, uključujući ARDS, preporučuje se provođenje sedacije ne-benzodiazepinskim lijekovima.

Što se tiče boli prilikom mehaničke ventilacije preporučuje se redovna procjena. Oni pacijenti koji mogu komunicirati bez endotrahealne intubacije mogu izravno opisati svoju bol provođenjem vizualne analogne ljestvice ili numeričke ljestvice ocjenjivanja. Međutim, pacijenti koji ne mogu izravno izraziti svoju bol zbog endotrahealne intubacije ili nesvijesti, medicinsko osoblje bi trebalo procijeniti bol putem bihevioralne ljestvice boli. Preporučuje se upotreba intravenske infuzije opojnih analgetika kao primarno liječenje za kontrolu boli u

jedinicama intenzivne njege. Fentanil, hidromorfon, morfin, remifentanil i metadon mogu se upotrijebiti kao opojni analgetici i trebali bi se primjenjivati kod svakog pacijenta pojedinačno prema farmakokinetičkim i farmakodinamičkim svojstvima svakog lijeka.

Budući da patofiziologija i konačno liječenje delirija nisu dovoljno procijenjeni, još su potrebna daljnja ispitivanja. Prema dosad objavljenim studijama, faktori rizika koji mogu izazvati pojavu delirija uključuju ozbiljnost bolesti prilikom prijema u intenzivne jedinice te povijest upotrebe alkohola. Delirij je usko povezan s povećanjem različitih komplikacija, poput produljenog trajanja boravka u bolnici te pogoršanja kognitivnih funkcija. Stoga se preporučuje redovito ocjenjivati pojavu delirija. Metode procjene konfuzije su CAM-ICU (Prilog 1.) ili kontrolni popis za intenzivnu njegu delirijuma ICDSC (Prilog 2.) mogu biti najpouzdanije metode procjene za ocjenjivanje delirija u ICU. U deliriju je važnija prevencija nego liječenje.

#### **4.5.12. RANA TRAHEOSTOMIJA KOD BOLESNIKA NA TERAPIJI MEHANIČKE VENTILACIJE**

Definicija rane traheostomije varira između studija. Općenito, operacija provedena prije intranehalne intubacije 7-10 dana može se definirati kao "rana traheostomija" (24). Inače, "kasna" ili "odgođena" traheostomija znači da je operacija izvedena nakon 10 dana intubacije. Traheostomija se izvodi kako bi se omogućila veća sigurnost dišnog puta, olakšala higijena usne šupljine i toaleta dišnog puta, te na taj način u konačnici smanjila pojavu infekcija pluća. Vršiti se kod pacijenata kod kojih je neophodna duža mehanička ventilacija kako bi im se omogućio govor i oralni unos hrane te kasnije lakše odvajanje od respiratora.

#### **4.6. PROGNOZA**

ARDS je složen i heterogen sindrom. Za predviđanje i prognoziranje rizika mogu se koristiti razni klinički i biomarkerski parametri (25). Otkrivanje prognostičkih čimbenika za ARDS obogatilo je naše razumijevanje patogeneze ovog složenog kliničkog sindroma i utjecalo na dizajn kliničkog ispitivanja, procjenu rizika i točnu dijagnozu sindroma. Prognostički čimbenici se mogu svrstati u četiri područja, uključujući:

- kliničke karakteristike
- fiziološke parametre i oksigenaciju
- genetske polimorfizme i biomarkere
- bodovanje

U pogledu kliničkih karakteristika, dob i težina pacijenta ostaju najjači prediktori ishoda, dok krvna grupa, rasa i nacionalnost mogu biti novi prediktori smrti od ARDS-a koji zahtijevaju daljnju validaciju. Plućni mrtvi prostor, omjer rada desnog i lijevog ventrikularnog udara, omjer PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> i indeks oksigenacije dokazano su neovisni prediktori smrtnosti. Pokazalo se da je niz genetskih polimorfizama povezan sa smrtnošću od ARDS-a, u genima koji uključuju enzim koji pretvara angiotenzin, izvanstaničnu uperoksidnu dismutazu, lijek antigen / receptor za hemokine i vaskularni endotelni faktor rasta.

Na temelju gore spomenutih prognostičkih čimbenika, možda ćemo bolje u budućnosti moći odrediti subfenotipove ARDS-a. Uključivanje tih razlika u dizajn kliničkog ispitivanja može u budućnosti omogućiti učinkovitiji odabir određenog ARDS fenotipa. Rizik od smrti se povećava sa brojem godina, tako da stariji pacijenti imaju povišen rizik od smrti u odnosu na pacijente u mlađoj dobi. Pacijenti u dobi od 15 - 19 godina koji obole od ARDS-a čine svega 16 pacijenata na 100,000 ljudi godišnje. Stopa smrtnosti u toj dobi je 24%. U populaciji ljudi od 75 do 84 godine oboli čak 306 osoba na 100,000 ljudi godišnje sa stopom smrtnosti od 60%.

## 5. RASPRAVA

Akutni respiratorni distress sindrom (ARDS) je vrsta teške, akutne disfunkcije pluća koja pogađa oba plućna krila te se javlja kao posljedica neke bolesti ili ozljede (26). Iako se ponekad naziva akutni respiratorni distress sindrom kod odraslih, može utjecati i na djecu. ARDS nastaje nakupljanjem tekućine u malim zračnim vrećama (alveolama) u plućima. Nakupljanja tekućine u alveolama otežava ulazak kisika u krvotok. Glavni simptomi mogu uključivati poteškoće s disanjem (dispneja), ubrzano disanje (tahipneja), pretjerano duboko i brzo disanje (hiperventilacija) i nedovoljnu razinu kisika u krvi u cirkulaciji (hipoksemija). ARDS se može razviti zajedno s raširenom infekcijom u tijelu (sepsa) ili kao posljedica upale pluća, traume, šoka, teških opekлина, aspiracije hrane u pluća, višestrukih transfuzija krvi i udisanja toksičnih dimova, između ostalog. Obično se razvija unutar 24 do 48 sati nakon prvotne bolesti ili ozljede i smatra se hitnom medicinskom pomoći.

Učestalost ARDS-a uvelike varira, zbog različitih definicija bolesti, kao i zbog demografskih, kulturnih i zdravstvenih sustava povezanih s različitim zemljama. Akutni respiratorni distress sindrom može zahvatiti osobe bilo koje dobi koje pate od akutne ozljede ili bolesti koja pogađa pluća. Incidencija raste s godinama, krećući se od 16 oboljelih na 100.000 osoba u dobi od 15-19 do 306 oboljelih pojedinaca na 100.000 osoba u dobi od 75 do 84 godine. Ne postoji razlika u incidenciji između muškaraca i žena kada je ARDS povezan s sepsom, međutim učestalost je nešto veća kod žena kada je trauma temeljni uzrok koji vodi do ARDS-a.

Akutni respiratorni distress sindrom je prvi put opisan 1967. godine, a tek 2012. godine dolazi do prve priznate definicije ovog sindrom. Iako je ovaj sindrom poznat već dugi niz godina i dalje se dijagnosticira metodom isključivanja drugih bolesti. Stoga je potrebno poboljšati dijagnostičke metode sa ciljem da se što prije uspostavi točna dijagnoza i na taj način ubrza liječenje kako bi se smanjila smrtnost ovog sindroma koja iznosi oko 50%. U zadnjih par godina provedena su brojna istraživanja u vezi ovog sindroma i njegovog liječenja, no uvidom u literaturu različite studije dobivaju različite rezultate. Dijagnoza se temelji na prisutnosti respiratornog distresa popraćenog niskom razinom kisika u krvi i prisutnosti poznatih čimbenika rizika poput sepse, upale pluća ili traume. Rendgen prsnog koša prikazat će prostore koji su ispunjeni tekućinom, a koje bi trebale biti ispunjene zrakom. Prisutnost tekućine u zračnim vrećicama i "mokri" zvukovi disanja koje pacijenti ponekad daju mogu ukazivati na kongestivno zatajenje srca, ali liječnički pregled često razlikuje to stanje i ARDS.

Kako nema izravnog lijeka za ARDS, liječenje se usredotočuje na potpurnu terapiju dok pluća "zarastaju". Akutni respiratorni distress sindrom se često pogoršava u prvih nekoliko dana nakon postavljanja dijagnoze prije nego što pluća počnu oporavljati. Cilj ove potporne njege je zadržati dovoljno kisika u krvi kako bi se spriječilo daljnje oštećenje tijela i na prvom mjestu liječilo sve što je uzrokovalo ARDS. Drugi važan dio skrbi za ARDS je sprječavanje i upravljanje komplikacijama vezanim za boravak na jedinici intenzivne njege. Tu glavnu ulogu ima medicinska sestra koja prati i nadzire vitalne parametre bolesnika kao i parametre ventilacije. Da bi medicinska sestra mogla procijeniti stanje i potrebe bolesnika mora temeljito poznavati osnovna načela mehaničke ventilacije, kako bi pravovremeno prepoznala komplikacije, te zajedno sa liječnikom intervenirala i planirala daljnju strategiju liječenja. Samo uz timski rad je moguće spriječiti komplikacije te ostvariti zajednički cilj - zdravlje pacijenta. Mnogi preživjeli s ARDS-a napuštaju bolnicu s nizom izazova koji predstavljaju sindrom postintenzivne njege. Preživjeli mogu živjeti s dugoročnim učincima, uključujući trajno oštećenje pluća i različite stupnjeve tjelesnih, kognitivnih i mentalnih zdravstvenih problema. Neki pacijenti će morati i doma primati terapiju oksigenacije kisikom, dok će nekim biti potrebna i fizikalna terapija. Konačno, ARDS može biti jak emocionalni i fizički na pacijente i obitelji. Medicinska sestra može savjetovati obitelj i pacijenata da se pridruži grupi za podršku ako mu potrebna pomoć kod anksioznosti, stresa ili depresije. Te u konačnici savjetovati prestanak pušenja, konzumiranja alkohola, te godišnje cijepljenje protiv gripe i upale pluća narednih pet godina.



## 6. ZAKLJUČAK

Akutni respiratorni distres sindrom definira kao akutno, inflamatorno oštećenje pluća, koje dovodi do povećane plućne vaskularne propustljivosti, povećanja težine pluća i gubitka zračnih prostora plućnog parenhima. Razvija se brzo unutar 24 do 48 sati od izvorne bolesti ili ozljede. Najčešće se javlja kod pacijenata koji su razvili upalu pluća (njih 46%), zatim slijede pacijenti sa dijagnozom sepse (36%), te na kraju pacijenti koji su podvrgli metodi aspiracije želučanog sadržaja (18%).

Akutni respiratorni distres sindrom je rezultat širokog spektra različitih čimbenika rizika koji mogu biti lokalni ili sustavni. ARDS se može klasificirati prema podrijetlu upalne povrijeđene kao izravna ozljeda pluća ili indirektna ozljeda pluća. Kliničko obilježje akutnog respiratornog distres sindroma su bilateralna zamućenja na radiogramu i hipoksija, dok patološko obilježje čini difuzna ozljeda alveola koja označava alveolarni edem sa ili bez fokalnog krvarenja ili akutnu upalu hijaline membrane. Akutni respiratorni distres sindrom ima dva diskretna patološka stadija bolesti. Početni stadij je eksudativni stadij koji je karakteriziran difuznim alveolarnim oštećenjem. Tijekom eksudativne faze, rendgenske snimke prsnog koša otkrivaju progresiju difuznih intersticijalnih infiltrata do difuznih, pahuljastih, alveolarnih zamućenja. Baš kao što je klinički sindrom generalizirani odgovor, patološka obilježja pluća su stereotipna. Histološki pregled plućnog tkiva rijetko pruža patologu konačnu dijagnozu izvorne povrede, a komunikacija između kliničara i patologa najvažnija je u pokušaju otkrivanja vjerojatnog uzroka ovog često kobnog stanja.

Akutni respiratorni distres sindrom je i dalje povezan s visokom smrtnošću. Unatoč višestrukim randomiziranim kontroliranim ispitivanjima, pokazalo se da na smanjenje smrtnosti i dalje glavnu ulogu ima terapija ventilacije s niskim respiratornim volumenom. U tijeku su mnoga ispitivanja kako na pacijente s ARDS-om djeluje heparin, aspirin i terapija matičnim stanicama. Nova berlinska definicija ARDS-a može pomoći u budućim ispitivanjima novih terapija poboljšavajući dijagnostičku pouzdanost i omogućujući precizniju stratifikaciju pacijenata prema težini ovog sindroma.

## 7. LITERATURA

- (1) Nešković V. Akutni respiratorni distress sindrom odraslih i mehanička ventilacija. Vojnomedicinska akademija, Beograd; 2014. str. 1-2.
- (2) Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition [Online]. 2012. Dostupno na : <http://intensivo.sochipe.cl/subidos/catalogo3/ARDS%20definition.%20JAMA.%202012.pdf>. (2.7.2019.)
- (3) Choi Augustine M.K. Acute Respiratory Distress Syndrome, Second Edition [Elektronička knjiga]. New York : Informa; 2017. Dostupno na : <https://www.crcpress.com/Acute-Respiratory-Distress-Syndrome/Choi/p/book/9781138115415#googlePreviewContainer> (2.7.2019.)
- (4) Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E, et al. Incidence and outcomes of acute lung injury. N Engl J Med 2005; 353:1685.
- (5) Acute respiratory distress syndrome: epidemiology and management approaches [Online]. 2012. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3410685/> (5.7.2019.)
- (6) Definition and epidemiology of acute respiratory distress syndrome [Online]. 2017. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5537110/> (5.7.2019.)
- (7) Bauman Z., Marika Y. Gassner, Coughlin M., Mahan M., Watras J. Lung Injury Prediction Score Is Useful in Predicting Acute Respiratory Distress Syndrome and Mortality in Surgical Critical Care Patients. Critical Care Research and Practice. 2015;1-8
- (8) Morelli A, Teboul JL, Maggiore SM, et al. Effects of levosimendan on right ventricular afterload in patients with acute respiratory distress syndrome: a pilot study. Crit Care Med 2006; 34:2287.
- (9) Rubenfeld GD, Caldwell E, Granton J, et al. Interobserver variability in applying a radiographic definition for ARDS. Chest 1999; 116:1347.
- (10) Acute Respiratory Distress Syndrome: An Update and Review [Online]. 2018. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6032183/> (15.7.2019.)
- (12) The Ratio of Partial Pressure Arterial Oxygen and Fraction of Inspired Oxygen 1 Day After Acute Respiratory Distress Syndrome Onset Can Predict the Outcomes of Involving Patients [Online]. 2016. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4998828/> (15.7.2019.)
- (13) Acute Respiratory Distress Syndrome: Diagnosis and Management [Online]. 2012. Dostupno na: <https://www.aafp.org/afp/2012/0215/p352.html> (15.7.2019.)
- (14) ARDS [Online]. 2014. Dostupno na: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/ards> (17.7.2019.)

- (15) Acute Respiratory Distress Syndrome[Online]. 2017. Dostupno na: <https://rarediseases.org/rare-diseases/acute-respiratory-distress-syndrome/> (20.7.2019.)
- (16) ARDS [Online]. 2015. Dostupno na: <http://www.healthcommunities.com/ards/symptoms.shtml> (20.7.2019.)
- (17) Dancer RC, Parekh D, Lax S, D'Souza V, Zheng S, Bassford CR, et al. Vitamin D deficiency contributes directly to the acute respiratory distress syndrome (ARDS). *Thorax*. 2015;70(7):617-24.
- (18) Risk Factors for the Development of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) [Online]. 2012. Dostupno na :[https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2016.193.1\\_MeetingAbstracts.A1826](https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2016.193.1_MeetingAbstracts.A1826) (23.7.2019.)
- (19) Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek", Koprivnica. BIS (bolnički informacijski sustav), arhiva podataka biopsijskih nalaza hemangioma Odjela za patologiju (2016.-2018.).
- (20) ARDS [Online]. 2019. Dostupno na: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/ards/symptoms-causes/syc-20355576> (23.7.2019.)
- (21) Tomashefski J.F. Pulmonary pathology of acute respiratory distress syndrome [Elektronička knjiga]. Cleveland : Clinics in Chest Medicine; 2000. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272523105701581> (25.7.2019.)
- (22) Inhaled Nitric Oxide [Online]. 2004. Dostupno na: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/01.CIR.0000134595.80170.62> (26.7.2019.)
- (23) Clinical Practice Guideline of Acute Respiratory Distress Syndrome [Online]. 2016. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5077725/> (26.7.2019.)
- (24) Komplikacije mehaničke ventilacije,rana traheostomija –za i protiv [Online]. 2014. Dostupno na: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2217-7744/2014/2217-77441402089J.pdf> (3.8.2019)
- (25) Prognostic factors in the acute respiratory distress syndrome [Online]. 2015. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4534483/> (8.8.2019)
- (26) NORD - National Organizatoion for Rare Disorders. Acute Respiratory Distress Syndrome [Online]. 2012. Dostupno na: <https://rarediseases.org/rare-diseases/acute-respiratory-distress-syndrome/> (17.9.2019)

## **8. OZNAKE I KRATICE**

**ARDS** (Acute respiratory distress syndrome ) - Akutni respiratorni distress sindrom

**ALI** (Acute lung injury) - Akutna ozljeda pluća

**LIPS** (Lung injury prediction score ) - Prediktivno bodovanje ozljede pluća

**LTVV** (Low Tidal Volume Ventilation) - Ventilacija niskim respiratornim volumenom

**PEEP** (Positive end-expiratory pressure) - Pozitivan krajnji ekspiratorni tlak

**ECMO** (Extracorporeal Membrane Oxygenation) - Oksigenacija ekstrakorporalne membrane

**HFVO**(High-frequency oscillatory ventilation) - Oscilatorna ventilacija visoke frekvencije

**NO** (Nitric Oxide) - Dušikov oksid

**ICU** (Intensive Care Unit) - Jedinica intenzivne njege

**ICDSC**(The Intensive Care Delirium Screening) - Nadzorna lista za probiranje delirija u intenzivnoj jedinici

**CAM - ICU** (The Confusion Assessment method for the ICU) - Metoda procjene konfuzije

## 9. SAŽETAK

Akutni respiratorni distres sindrom nastaje kada se u alveolama pluća nakuplja tekućina. Višak tekućine u plućima znači manje kisika koji dolazi u krvotok, te zbog toga dolazi do višestrukog zatajenja ostalih organa. Obično se javlja kod ljudi koji su već kritično bolesni ili kod ljudi koji su doživjeli traumu. Glavni simptom akutnog respiratornog distres sindroma je kratkoća daha.

Što se tiče samog postavljanja dijagnoze ARDS-a nema jedinstvenog testa ili metode za utvrđivanje ili isključivanje akutnog respiratornog distres sindroma. Liječnik dijagnosticira ARDS na temelju povijesti bolesti, fizikalnog pregleda i raznih dijagnostičkih testova. Fizikalni pregled se temelji na auskultaciji pluća stetoskopom kako bi se čulo specifično pucketanje pluća, također ukoliko pacijent ima plavkastu boju usana ili kože koja upućuje na nisku razinu kisika u krvi doktor može posumnjati na ARDS.

Akutni respiratorni distres sindrom ima i dalje visoki postotak smrtnosti stoga je vrlo bitno pravodobno uočiti simptome bolesti, postaviti točnu dijagnozu te krenuti sa terapijama koje su opisane u radu. Rizik od smrti raste sa dobi pacijenata i stadiju bolesti. ARDS-om se prema stadijima dijeli na blagi, umjereni i teški, a temelji se na stupnju hipoksije, odnosno s obzirom na omjer parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi ( $PaO_2$ ), te frakcije udahnutog kisika ( $FiO_2$ ).

Ključne riječi: Akutni respiratorni distres sindrom, simptomi, dijagnoza, smrtnost

## **10.SUMMARY**

Acute respiratory distress syndrome occurs when fluid builds up in the lung alveoli. Excess fluid in the lungs means less oxygen entering the bloodstream, causing multiple organ failure. It usually occurs in people who are already critically ill or in people who have experienced trauma. The main symptom of acute respiratory distress syndrome is shortness of breath.

As for the diagnosis of ARDS itself, there is no single test or method to determine or rule out acute respiratory distress syndrome. The doctor diagnoses ARDS based on medical history, physical examination and various diagnostic tests. Physical examination is based on auscultation of the lungs with a stethoscope to hear a specific crackling of the lungs, also if the patient has a bluish lip or skin color suggesting low blood oxygen levels the doctor may suspect ARDS.

Acute respiratory distress syndrome still has a high mortality rate, so it is very important to detect the symptoms of the disease in a timely manner, to make an accurate diagnosis and to start the therapies described in the paper. The risk of death increases with patient age and disease stage. ARDS is divided by stages into mild, moderate and severe, based on the degree of hypoxia, ie with respect to the ratio of the partial pressure of oxygen in the arterial blood ( $PaO_2$ ) and the fraction of inhaled oxygen ( $FiO_2$ ).

Keywords: Acute respiratory distress syndrome, symptom, diagnosis, mortality

## 11. PRILOZI

### Prilog 1. CAM - ICU bodovna ljestvica

Obilježje (opis)	Prisutno	Odsutno
<p><b>1. Akutni početak ili fluktuirajući tijek</b></p> <p>A. Postoje li dokazi o akutnoj promjeni u mentalnom statusu u odnosu na bazalno stanje?</p> <p>B. Ili, je li se (abnormalno) ponašanje mijenjalo tijekom proteklih 24 sata, tj. je li dolazi ili odlazi, povećava se ili smanjuje a stupanj težine pokazuje fluktuacije na Richmondovoj ljestvici agitacije, sedacijske (RASS) ili Glasgow ljestvici kome</p>		
<p><b>2. Nepažnja</b></p> <p>Je li bolesnik ima poteškoće u fokusiranju pažnje što potvrđuje ocjenu manje od 8 točnih odgovora na bilo vizualne ili slušne dijelove ispita pozornosti (engl. <i>Attention screening examination, ASE</i>)?</p>		
<p><b>3. Neorganizirano mišljenje</b></p> <p>Postoje li dokazi za neorganizirano ili nekoherentno razmišljanje o čemu svjedoče nesuvisli ili netočni odgovori na tri ili više od sljedećih 4 postavljena pitanja i nemogućnost provođenja naredbe?</p> <p><b>Pitanja</b></p> <p>1. Hoće li kamen plutati na vodi?</p> <p>2. Ima li ribe u moru?</p> <p>3. Da li 1 funta teži više od 2 funte?</p> <p>4. Mogu li koristiti čekić za ispitivanje težine noktiju?</p> <p><b>Naredbe</b></p> <p>1. Imate li nejasne misli?</p> <p>2. Držite se za toliko prstiju. (Ispitivač drži 2 prsta ispred bolesnika)</p> <p>3. Sada napraviti istu stvar s drugom rukom (bez držanja 2 prsta ispred bolesnika).</p> <p>(Ako je bolesnik ekstubiran i odvojen od ventilatora, potrebno je utvrditi je li bolesnikovo razmišljanje dezorganizirano ili nekoherentno, što ukazuje nebitni ili razbacani sadržaj razgovora, nejasan ili nelogičan protok ideja, ili nepredvidljivo prebacivanje s predmeta na predmet)</p>		
<p><b>4. Izmijenjeno stanje svijesti</b></p> <p>Je li bolesnikova razina svijesti išta drugo nego alertna, budan, letargičan, stuporozan ili komatozan?</p> <p><i>alertan</i>: spontano potpuno svjestan okoline i uz prikladne reakcije budan: hiperalertno</p> <p><i>letargičan</i>: pospan ali se lako budi, ali nesvjesni nekih elemenata u okolišu ili ne reagira spontano s ispitivačem, kada se minimalno podraži postaje potpuno svjestan i uz prikladne reakcije</p> <p><i>stupor</i>: teško se budi, nesvjesni nekih ili svih elemenata u okolišu ili ne reagira spontano s ispitivačem, postane nepotpuno svjesni kada se snažno podraži, može biti uzbuđen samo uz snažan i ponovljeni podražaj. Čim podražaj prestaje, stuporozni se vraća u nereaktivno stanje</p> <p><i>koma</i>: ne može se probuditi, nesvjesni svih elemenata u okruženju bez spontane interakcije ili svijesti o ispitivaču, pa je intervju nemoguć čak i uz maksimalne podražaje</p>		

## Prilog 2. Kriteriji za ICDSC bodovnu ljestvicu

<p>1. <i>Izmijenjena stanja svijesti</i> (izaberite jedan od A-F): Napomena: možda ćete morati preispitati bolesnika, ako je nedavno primio sedaciju: A. Pretjerane reakcije na normalnu stimulaciju RASS = 1 ili više (ocjena 1 bod) B. Normalna budnost RASS = 0 (ocjena 0 bodova) C. Odgovor na blage ili umjerene stimulacije RASS = -1 ili -2 (ocjena 1 bod) (Napomena: Samo ocijeniti "1" ako bolesnik nije nedavno sediran niti je nedavno primio analgetike) D. Pacijent je nedavno primio sedaciju / analgeziju i RASS = -1 ili -2? (Rezultat 0 bodova) E. Odgovara samo na intenzivne i ponovljene stimulacije (npr. glasan govor i bol), RASS = -3 ili -4 ** Zaustavi procjenu F. Nema odgovora RASS = -5 ** Zaustavi procjenu</p>	
<p>2. <i>Nepažnja</i> (rezultat 1 bod za svaku sljedeću abnormalnost) : A. Pacijent ne slijedi naredbe (npr. micanje prstima) B. Bolesnika je lako omesti vanjskim podražajem C. Poteškoće u pomicanju fokusa Prati li bolesnik svojim očima kada se premjestite na suprotnu stranu kreveta? D. Nisu prisutni simptomi (rezultat 0 bodova) E. Nesiguran (rezultat "?")</p>	
<p>3. <i>Dezorijentiranost</i> (rezultat 1 bod za svaku očitu nepravilnost): A. Značajna pogreška u mjestu i/ili osoba B. Orijeantirani x 3 (rezultat 0 bodova) C. Nesiguran (rezultat "?") Zna li bolesnik da je on/ona u bolnici, a ne drugdje (npr. trgovački centar). Prepoznaje li bolesnik zdravstveno osoblje koje skrbi za njega/nju u jedinici intenzivnog liječenja.</p>	
<p>4. <i>Iluzije ili halucinacije</i> (ocjena 1 bod za): A. Nedvosmisleni dokaz o halucinacijama ili ponašanje zbog halucinacija (Halucinacija = percepcija nečega čega nema BEZ poticaja) B. Deluzije ili veliko umanjenje testiranja stvarnosti (Iluzija = lažno uvjerenje koje je fiksno/nepromjenjivo) C. Nema prisutnih simptoma (rezultat 0 bodova) D. Nesigurno (rezultat "?") Bilo koje halucinacije, sada ili u prošlih 24 sata? Bojite li se osoba ili stvari oko Vas? Ocijenite strah neprikladan za kliničku situaciju.</p>	
<p>5. <i>Psihomotorna agitacija ili retardacija</i> ( ocjena 1 bod za): A. Hiperaktivnost zahtijevaju korištenje dodatnih sedativa ili ograničenja kako bi se kontrolirala potencijalna opasnosti (npr. povlačenje intravenskih katetera ili udaranje osoblja) B. Hipoaktivni ili klinički vidljivo psihomotorno usporavanje ili retardacija C. Nema prisutnih simptoma (rezultat 0 bodova) D. Nesigurno (rezultat "?") Na temelju promatranja i dokumentacije tijekom smjene primani njegovatelj. Članovi obitelji mogu biti dobar izvor sa znanjem o bazičnom stanju bolesnika.</p>	
<p>6. <i>Neprikladan govor ili raspoloženje</i> (ocjena 1 bod za): A. Neprikladni, neorganizirani ili nedosljedan govor B. Neprikladno raspoloženje povezano na situaciju ili događaj C. Nema prisutnih simptoma (rezultat 0 bodova) D. Nesigurno (rezultat "?") Je li bolesnik apatičan u trenutnoj kliničkoj situaciji (npr. nedostatak emocija)? Prisutne velike abnormalnosti u govoru ili raspoloženju? Je li bolesnik neprimjereno zahtjevan?</p>	
<p>7. <i>Poremećaj ciklusa spavanja/buđenja</i> (ocjena 1 bod za): A. Spavanje manje od 4 sata noću B. Buđenje često noću (ne uključuju budnost ako je potaknuto od medicinskog osoblja ili glasnog okoliša) C. ≥ 4 sata spavanja tijekom dana D. Nema prisutnih simptoma ( (rezultat 0 bodova) E. Nesigurno (rezultat "?") Na temelju procjene primarnog njegovatelja.</p>	
<p>8. <i>Simptomi fluktuacija</i> (ocjena 1 bod za): Kretanje bilo prethodne stavke (tj. 1-7) u roku od 24 sata (primjerice, u jednoj smjeni na drugi) A. Da (rezultat 1 bod) B. Ne (rezultat 0 bodova) Na temelju procjene primarnog njegovatelja. Usporedite Vaše odgovore s odgovorima iz prethodne smjene.</p>	



## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>4. 10. 2019</u>	JANDRA KRPAN	Jandra Krpan

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

SANDRA ERPAN

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 1.10.2019

Sandra Erpan  
*potpis studenta/ice*