

ULOGA EDUKACIJE U PREVENCIJI PNEUMONIJA POVEZANIH SA STROJNOM VENTILACIJOM

Sonja BRISKI, mag. med. techn.
Škola za medicinske sestre Vinogradska
Vinogradska cesta 29, Zagreb
sonja.briski@gmail.com

SAŽETAK

Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom (VAP) jedna je od najčešćih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja. Ima veliko značenje zbog dodatnog morbiditeta i velikog mortaliteta. Osim toga, produljuje hospitalizaciju te značajno povećava troškove liječenja. Intervencije koje pomažu u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom imaju važan utjecaj u skrbi takvih bolesnika. Neka od predloženih rješenja na poznate rizične faktore u svrhu prevencije tih pneumonija daje Centar za kontrolu i prevenciju bolesti iz Atlante (CDC). Edukacija zdravstvenog osoblja i njihovo uključivanje u primjenu postupaka za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom čvrsto je preporučena za primjenu i potkrijepljena eksperimentalnim, kliničkim ili epidemiološkim studijama. Cilj ovog istraživanja je ispitati razinu znanja prije i nakon edukacije te praćenjem incidencije utvrditi ulogu edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom. U istraživanje je uključeno 30 ispitanika (24 medicinske sestre i 6 medicinskih tehničara) djelatnika Jedinice intenzivnog liječenja kirurških i neurokirurških bolesnika. Prema dobivenim rezultatima razina znanja o prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom znatno se povećala nakon edukacije. Stručna sprema nije utjecala na točnost odgovora. Nije nađena statistički značajna razlika u točnim odgovorima po pitanjima u odnosu na spol. Medicinske sestre/tehničari koji duže rade u JIL-u pokazuju veću razinu znanja nego medicinske sestre/tehničari koji imaju manje radnog iskustva. Incidencija pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom u Jedinici intenzivnog liječenja, gdje je provedeno istraživanje, na 1000 dana mehaničke ventilacije iznosila je 5,1. U prva tri mjeseca nakon edukacije nije prijavljen niti jedan slučaj pneumonije povezan sa strojnom ventilacijom. Pravilna primjena preventivnih mjera efikasan je pristup za smanjenje incidencije pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom. Ovo istraživanje potvrđuje da je od izuzetne važnosti kontinuirana edukacija zdravstvenog osoblja za provođenje intervencija zdravstvene njege prema preporukama o preventivnim mjerama.

Ključne riječi: pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom, edukacija, preventivne mjere.

UVOD

Bolnička pneumonija definira se kao infekcija plućnog parenhima koja nije bila prisutna, niti u inkubaciji, u času primitka bolesnika u bolnicu; isto tako „ventilator-associated pneumonia“ ili skraćeno VAP se definira kao pneumonija koja nije bila

prisutna niti u inkubaciji u času kad je bolesnik intubiran (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2004). VAP se dijeli na rani i kasni: rani VAP je onaj koji se razvije najranije 48 sati pa do najkasnije pet dana po intubaciji, a kasni onaj koji se razvije nakon

S. Briski, Uloga edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

pet dana po intubaciji (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2004).

Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom je jedna od najčešćih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL) u cijelom svijetu, pa tako i u Hrvatskoj (Chastre, Fagon, 2002). Javlja se u 8-28% intubiranih i mehanički ventiliranih bolesnika i povezana je s velikim morbiditetom i mortalitetom, produženom mehaničkom ventilacijom i dužim ostankom u JIL-u (Chastre, Fagon, 2002).

Rani VAP često je rezultat aspiracije, što je komplikacija samog postupka intubacije. Te su pneumonije obično uzrokovane bakterijama osjetljivima na antibiotike, npr. *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* i *Staphylococcus pneumoniae*.

Kasni VAP obično izazivaju rezistentne bakterije, npr. meticilin rezistentni

Staphylococcus aureus i gram negativni štapići kao npr. *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp. i *Acinetobacter* spp. Smrtnost kod pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom se kreće 24-50%, a čak doseže i 76% kod izrazito patogenih mikroorganizama. Ishod bolesti ovisi i o stanju bolesnika, njegovom imunološkom statusu, odnosno osnovnoj bolesti, kao i o etiologiji (Chastre, Fagon, 2002).

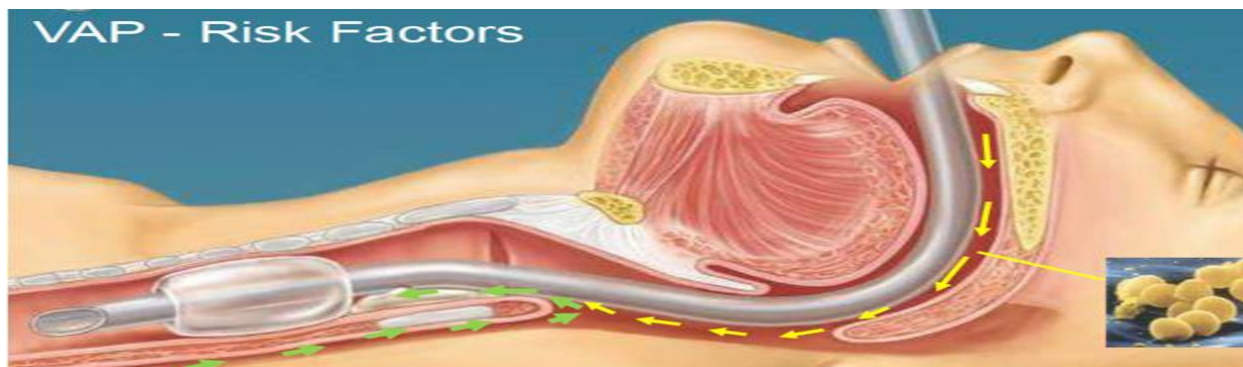
Incidencija VAP-a u jedinici intenzivnog liječenja prema novijim literaturnim podacima kreće se između od 1 do 4 slučaja na 1000 dana strojne ventilacije, ali može prelaziti i 10 slučajeva u nekim neonataloškim i kirurškim jedinicama intenzivnog liječenja (Coffin i dr., 2008). Rizični čimbenici za nastanak orofaringealne kolonizacije i bolničke pneumonije vezani su za stanje bolesnika i terapiju (Damani, 2004).

Stanje bolesnika

Teško opće stanje, npr. septički šok
Dob (stariji i novorođenčad)
Kirurški zahvat (prsni koš/abdomen)
Velike ozljede
Srčana premosnica
Postojeća kardiopulmonalna bolest
Cerebrovaskularni inzult, koma

Terapija

Sedacija
Opća anestezija
Trahealna intubacija i umjetna ventilacija
Duljina ventilacije
Traheotomija, enteralna prehrana
Terapija antacidima i H⁻² blokatorima
Imunosupresivni i citotoksični lijekovi

Slika 1. Aspiracija bakterija iz orofarinksa ili želuca u traheobronhalno stablo

Prisutnost invazivnih medicinskih pomagala važan je doprinos u patogenezi i razvoju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom. To je zbog toga, što prisutnost invazivnih medicinskih pomagala izaziva mehaničku i kemijsku ozljedu trepetljivog epitela respiratornog sustava. Ozljeda omogućuje kolonizaciju i aspiraciju bakterija iz orofarinksa ili želuca u

traheobronhalno stablo. Nadalje, prisutnost stranog tijela, npr. endotrahealnog tubusa pospješuje kolonizaciju traheobronhalnog stabla (kao što se vidi iz Slike 1, Aspiracija bakterija iz orofarinksa ili želuca u traheobronhalno stablo). Aspiracija bakterija iz orofarinksa ili želuca u traheobronhalno stablo najvažniji je čimbenik u nastanku VAP-a (Torres i dr., 2009).

Prisutnost nazogastrične sonde povećava sklonost nastanku želučanog refluksa i povećava mogućnost za aspiraciju. Zbog toga je osnovno, da nazogastričnu i endotrahealnu cijev treba izvaditi čim to kliničko stanje dopusti. Nepotrebnu reintubaciju treba izbjegavati zbog sprječavanja ozljeda (Damani, 2004). Orofaringealna kolonizacija uzročnicima pneumonije ključan je proces u patogenezi pneumonije. Zanimljivo je da već u prvih nekoliko dana hospitalizacije u jedinicama

intenzivnog liječenja dolazi do promjene orofaringealne flore koju počinju kolonizirati gram-negativne bakterije (Jukić i dr., 2008). Orofaringealna flora je najvažniji čimbenik u nastanku nozokomijalnih pneumonija vezanih za strojnu ventilaciju pluća (Sekulić, 2003).

Izvorište mikroorganizama koji uzrokuju kolonizaciju/infekciju može biti i egzogeno npr. kontaminirani respiratorni pribor, ruke zdravstvenog osoblja te površine u JIL-u (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2003).

STRATEGIJA PREVENCIJE

U cilju sprječavanja bolničkih pneumonija treba prihvatiti sljedeće mjere:

Praćenje: Treba uvesti praćenje bolničkih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja i stope infekcija treba redovito predočiti

liječnicima (Damani, 2004). Provesti praćenje pneumonija u bolesnika u JIL-u koji su visokog rizika za nastanak bolničke bakterijske pneumonije, npr. bolesnici na strojnoj ventilaciji. Izraziti podatke kao

stope, npr. broj infekcija na 1000 dana na ventilatoru (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2004).

Program za kontrolu infekcija: Treba uvesti dobar program za kontrolu infekcija koji će promovirati higijenu ruku (kao što se vidi iz Slike 2, Promocija higijene ruku). Dekontaminirati ruke perući ih ili s dezinficijensom i vodom ili s običnim sapunom i vodom (ako su ruke vidljivo prljave ili kontaminirane s proteinskim materijalom ili su zaprljane krvlju ili tjelesnim tekućinama) ili rabeći alkoholni antiseptik bez vode (za utrljavanje) ako ruke nisu vidljivo zaprljane nakon kontakta sa sluznicama, respiratornim sekretima, bez obzira da li je osoba imala ili nije imala rukavice na rukama. Nositi rukavice za rukovanje respiratornim sekretima i

predmetima kontaminiranim respiratornim sekretima bilo kojeg bolesnika. Mijenjati rukavice i dekontaminirati ruke između kontakta s različitim bolesnicima (Kalenić i dr., 2011).



Slika 2. Promocija higijene ruku

Edukacija i praktična obuka: Bitna je edukacija i praktična obuka osoblja u čišćenju, dezinfekciji i održavanju respiratorne opreme (Damani, 2004).

Kontinuirana subglotična sukcija: Sekret iz respiratornog sustava često se nakuplja iznad napuhane manžete endotrahealnog tubusa i može biti izvor materijala za aspiraciju. Danas su dostupni posebni endotrahealni tubusi koji imaju posebnu cijev na stražnjoj strani iznad manžete, za sukciju nakupljenog sekreta iz subglotičnog prostora. Tlak u manžeti endotrahealnog tubusa mora biti odgovarajući, zbog sprječavanja prolaženja koloniziranog

subglotičnog sekreta u donje dišne putove (Damani, 2004). Tlak u manžeti endotrahealnog tubusa mora biti najmanje 20 cm H₂O (preporuka 20-30 cm H₂O) (Coffin i dr., 2008).

Cijevi na stroju za ventilaciju: Ne preporučuje se rutinsko mijenjanje cijevi na stroju za ventilaciju koji je u uporabi kod jednoga bolesnika, zbog brze bakterijske kolonizacije cijevi, do koje dolazi unutar 24 sata nakon promjene. Međutim, cijevi stroja za ventilaciju treba mijenjati ako dođe do vidljivog zagađenja (povraćeni sadržaj ili krv) ili mehaničke nefunkcionalnosti. Kako se u kondenzatu nalazi velika koncentracija

patogenih bakterija, važno je redovito nadgledati cijevi stroja za ventilaciju i svaki nakupljeni kondenzat odstraniti iz cijevi (Damani, 2004).

Kateteri za sukciju: Postoje dva sustava katetera za sukciju, tj. otvoreni (jednokratni) i zatvoreni (višekratni). Rizik za bolničku pneumoniju je čini se jednak kod oba sustava. Glavne prednosti koje se pripisuju zatvorenim, višekratnim kateterima je niža cijena i smanjeno zagađivanje okoliša. Dnevno mijenjanje sukcijских katetera u zatvorenom sustavu nije potrebno, što je još jedna njegova prednost, naročito u bolesnika koji zahtijevaju dugotrajnu ventilaciju (Damani, 2004).

Respiratorni filteri: Uporaba respiratornih filtera u sustavu za disanje za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom je neriješeno pitanje. Teoretski, izmjenjivači topline i vlage snižavaju incidenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom, smanjujući stvaranje kondenzata unutar cijevi (Damani, 2004).

Promjene položaja: Bolesnici koji su vezani uz krevet imaju povećanu učestalost plućnih i neplućnih komplikacija. Zbog toga je važno okretati bolesnike da zauzimaju drenažni položaj. Bolesnika treba držati u uspravnom položaju (glava bolesnika pod kutom od 30-45°) zbog smanjenja refluksa i aspiracije želučanog sadržaja (Damani, 2004).

Njega usne šupljine: Njega usne šupljine je sigurno značajan činitelj u sprečavanju kolonizacije gornjih dišnih putova. Nije dokazan statistički značajan utjecaj četkanja zuba i desni tijekom njege usne šupljine na

smanjenje pojavnosti VAP-a ali četkanje pridonosi prevenciji zubnog plaka, stomatitisa, gingivitisa i parodontitisa. Istraživanje koje je ispitivalo učinke mehaničkog (pranje zubi) i farmakološkog tretmana usne šupljine (otopina klorheksidina) je pokazalo da klorheksidin, ali ne i četkanje zubi smanjuje pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom (Munro i dr., 2009). Pronađeni su dokazi da klorheksidin smanjuje izgled za pneumonije u odraslih za oko 40% (Shi i dr., 2009).

Trenutne preporuke za praćenje preostalog volumena u želucu je svakih 4 do 6 sati kod kontinuiranog hranjenja i obustavljanje hranjenja 1 sat ako je količina ostatka 1-1,5 puta veća od količine koju je bolesnik primio tijekom jednog sata. Ukoliko se hranjenje provodi u bolusu potrebno je provjeriti zaostalu količinu prije hranjenja i odgoditi hranjenje ako je količina veća od 150 ml (Bleichner i dr., 2001). Postoje neka neriješena pitanja vezano za enteralnu prehranu, rutinsku selektivnu dekontaminaciju digestivnog trakta kao i za upotrebu antibiotika (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2004). Centar za kontrolu i prevenciju bolesti iz Atlante (CDC), SAD, sve preporuke za prevenciju pneumonija stečenih u zdravstvenim ustanovama kategorizira prema znanstvenim ili drugim dokazima o njihovoj vrijednosti (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2004). Edukacija zdravstvenog (odjelnog) osoblja i njihovo uključivanje u prevenciju infekcija svrstava se u kategoriju koja je čvrsto preporučena za primjenu, čvrsto potkrijepljena dobro planiranim eksperimentalnim, kliničkim ili epidemiološkim studijama.

HIPOTEZE

1. Edukacija medicinskih sestara/tehničara je bitna bez obzira na stručnu spremu
2. Radno iskustvo doprinosi većoj razini znanja

CILJ RADA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razinu znanja prije i nakon edukacije o VAP-u te praćenjem incidencije utvrditi ulogu edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.

ISPITANICI I METODE

U istraživanje je uključeno 30 ispitanika (24 medicinske sestre i šest medicinskih tehničara) djelatnika Središnje jedinice intenzivnog liječenja KBC „Sestre milosrdnice“ koja broji 15 kreveta (10 kirurških i 5 neurokirurških). Za potrebe ovog istraživanja edukacija je održana u prostoru SJIL-a u manjim grupama. Istraživanje je provedeno uporabom anonimnog upitnika tijekom siječnja 2014. godine. Radi istraživanja konstruiran je originalni upitnik. Upitnik sadržava deset pitanja o VAP-u, rizičnim čimbenicima za nastanak VAP-a te mjerama prevencije, preporukama CDC-a. Ispitanici su upitnik najprije ispunjavali u svrhu ispitivanja predznanja. Zatim je održana edukacija o VAP-u, u trajanju od 30 minuta u obliku Power Point prezentacije. Nakon provedene edukacije, ispitanici su ponovno ispunjavali isti upitnik. U upitnik su uvršteni i sadržaji za dobivanje sociodemografskih čimbenika ispitanika (dob, spol, stručna sprema i dužina rada u JIL-u). Prije popunjavanja

upitnika ispitanicima su dane upute o načinu njegova popunjavanja. Upute su ispitanicima dodatno objašnjene i usmeno (predmet, svrha i ciljevi istraživanja, način na koji će se prikupljeni podaci koristiti, anonimnost ispitanika). Pitanja su na zaokruživanje. Dvije su vrste pitanja. U pitanjima s ponuđenim odgovorima, od četiri ponuđena odgovora jedan je odgovor točan. Druga vrsta pitanja su tvrdnje na koje se može odgovoriti s da, ne i ne znam. Na upitniku koji se popunjava nakon edukacije može se napisati komentar na obrađenu temu. Nakon edukacije, u suradnji s Povjerenstvom za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija KBC SM, svim medicinskim sestrama predočen je i dostupan pisani protokol o preventivnim mjerama. Također, u sklopu ovog istraživanja, ručnim manometrom su mjerene vrijednosti tlaka u manžeti endotrahealnog tubusa tjedan dana prije početka edukacije te je nastavljeno svakodnevno mjerenje nakon edukacije.

Podaci o incidenciji VAP-a dobiveni su od Povjerenstva za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija KBC SM. Za obradu podataka korišten je program za analizu podataka Statistica 11, Stat. Soft. Inc.

Distribucija kvalitativnih podataka prikazana je tablicama kontingencije te analizirana χ^2 testom ili po potrebi Fisherovim egzaktnim testom. Distribucije kvantitativnih varijabli testirane su na normalnost Smirnov-Kolmogorovljevim testom te je u analizi primijenjen Mann-Whitney U test i Wilcoxon matched pairs test.

REZULTATI

Demografski podaci medicinskih sestara/tehničara uključenih u istraživanje sadrže podatke o spolu, dobi, stručnoj spremi i dužini rada u JIL-u (kao što se vidi iz Tablice 1, Demografski podaci medicinskih sestara/tehničara). U istraživanje je ukupno uključeno 30 medicinskih sestara/tehničara i to 24 medicinske sestre te šest medicinskih tehničara. U dobi od 20-29 godina nalazi se 12 medicinskih sestara/tehničara, u dobi od 30-39 godina nalazi se 15 medicinskih sestara/tehničara, u dobi od 40-49 godina su 2 medicinske sestre/tehničara te u dobi od 50-60 godina 1 medicinska sestra/tehničar.

Prema stručnoj spremi, 18 medicinskih sestara/tehničara je srednje stručne spreme te 12 medicinskih sestara/tehničara više stručne spreme. S obzirom na dužinu rada u JIL-u, manje od jedne godine radnog staža ima sedam medicinskih sestara/tehničara, od 1-5 godina radnog staža ima tri medicinske sestre/tehničara, od 5-10 godina radnog staža ima sedam medicinskih sestara/tehničara, od 11-15 godina radnog staža ima sedam medicinskih sestara/tehničara, od 16-20 godina radnog staža ima tri medicinske sestre/tehničara te od 21-25 godina radnog staža tri medicinske sestre/tehničara.

Tablica 1. Demografski podaci medicinskih sestara/tehničara

Karakteristike	Ukupno N=30
Spol	
- ženski	24
- muški	6
Dob (godine)	
- 20-29	12
- 30-39	15
- 40-49	2
- 50-60	1
Stručna sprema	
- SSS	18
- VŠS	12
Dužina rada u JIL-u (godine)	
- < 1	7
- 1-5	3
- 5-10	7
- 11-15	7
- 16-20	3
- 21-25	3

Distribucija dobi se ne razlikuje s obzirom na stručnu sprema. Mann-Whitney U test ($z=-1,36$; $p=0,18$). Za SSS median iznosi 31,50; minimum je 21, a maximum 55. Za

VŠS median iznosi 28,50; minimum je 23, a maximum 37.

Distribucija dužine rada u JIL-u se ne razlikuje s obzirom na stručnu sprema.

S. Briski, Uloga edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

Mann-Whitney U test ($z=-1,33$; $p=0.18$). Za SSS median iznosi 10,50; minimum 0,2 i maximum 28,0. Za VŠS median iznosi 5,0; minimum je 0,7 i maximum 20,0.

Provedena je usporedba točnih odgovora prije i nakon edukacije.

Na tvrdnju da je VAP najčešća bolnička infekcija u JIL-u, prije edukacije točno je odgovorilo 19 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije svi su točno odgovorili na ovo pitanje. Na tvrdnju o vremenu nastanka ranog VAP-a, prije edukacije točno je odgovorilo 15 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije je točno odgovorilo njih 20. Na tvrdnju da je prisutnost nazogastrične sonde rizični čimbenik za nastanak VAP-a, prije edukacije točno je odgovorilo 9 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije svi su točno odgovorili na ovo pitanje. Na tvrdnju da je orofaringealna flora najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a, prije edukacije točno je odgovorilo 16 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije svi su točno odgovorili na ovo pitanje. Na pitanje o preporučenoj visini uzglavlja bolesnika, prije edukacije točno je odgovorilo 26 medicinskih sestara/tehničara,

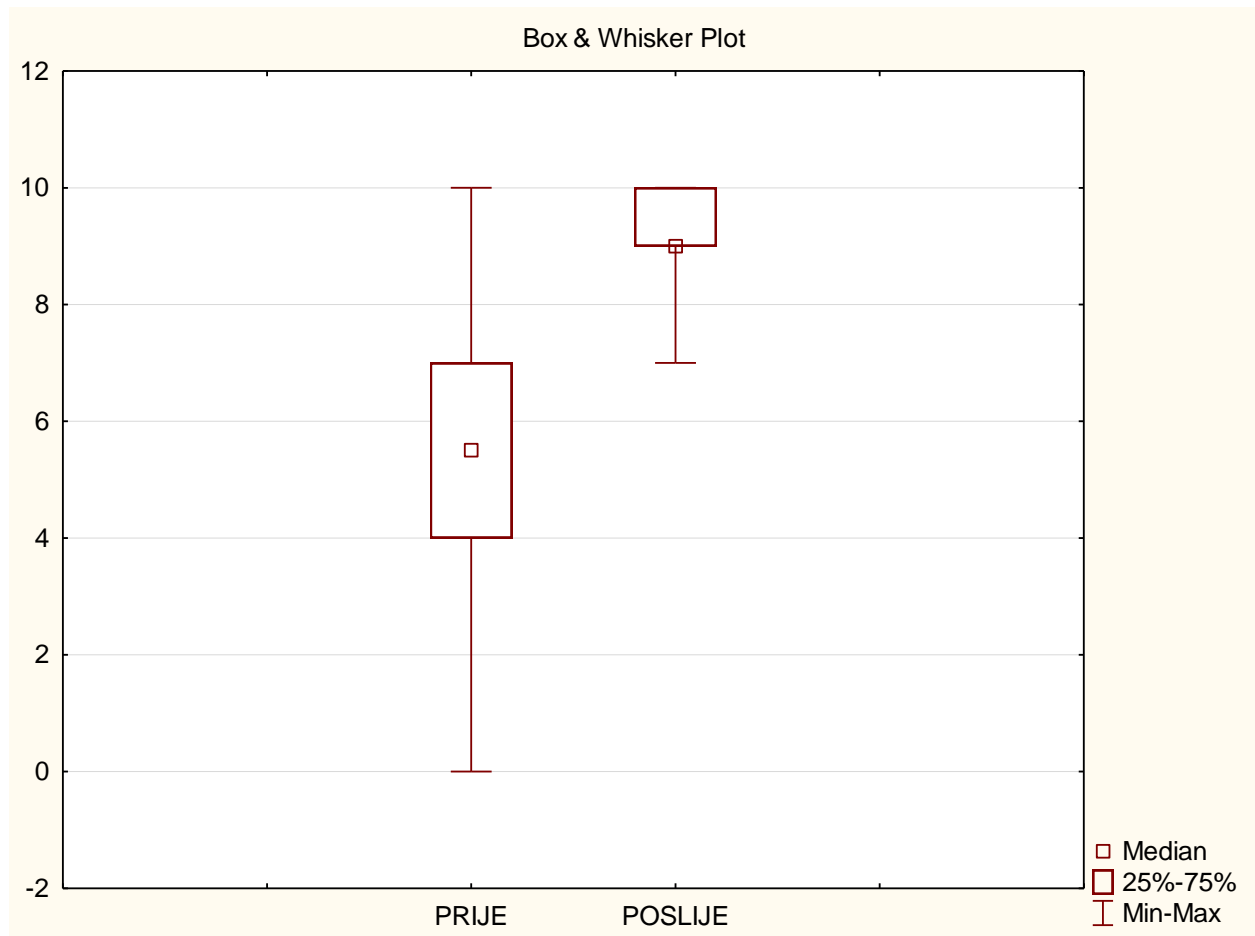
a nakon edukacije njih 29. Na pitanje o preporuci za njegu usne šupljine, prije edukacije točno je odgovorilo 12 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije svi su točno odgovorili na ovo pitanje. Na tvrdnju da se higijena ruku svrstava u najvažnije mjere prevencije VAP-a, prije edukacije točno je odgovorilo 15 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije svi su točno odgovorili na ovo pitanje. Na pitanje što se ne ubraja u mjere prevencije VAP-a, prije edukacije točno je odgovorilo 13 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije njih 22 je točno odgovorilo na ovo pitanje. Na pitanje o odgovarajućem tlaku u manžeti endotrahealnog tubusa kao mjeri u prevenciji VAP-a, prije edukacije točno je odgovorilo 16 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije njih 27 je točno odgovorilo na ovo pitanje. Na pitanje koliki mora biti tlak u manžeti endotrahealnog tubusa, prije edukacije točno je odgovorilo 19 medicinskih sestara/tehničara, a nakon edukacije njih 28 je točno odgovorila na ovo pitanje (kao što se vidi iz Tablice 2, Točni odgovori prije i nakon edukacije).

Tablica 2. Točni odgovori prije i nakon edukacije

Pitanja	Prije edukacije	Nakon edukacije
	N=30	N=30
1. VAP je najčešća bolnička infekcija u JIL-u	19	30
2. S obzirom na vrijeme nastanka, rani VAP se javlja nakon 48 sati od trahealne intubacije	15	20
3. Rizični čimbenik za nastanak VAP-a je prisutnost nazogastrične sonde	9	30
4. Orofaringealna flora je najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a	16	30
5. Kao mjera prevencije VAP-a, preporučuje se postaviti uzglavlje bolesnika pod kutom od 30-45°	26	29
6. Kao mjera prevencije VAP-a, za njegu usne šupljine	12	30

preporučuje se upotreba otopine klorheksidina		
7. Higijena ruku se svrstava u najvažnije mjere prevencije VAP-a	15	30
8. U mjere prevencije VAP-a ne ubraja se česta reintubacija	13	22
9. Odgovarajući tlak u manžeti endotrahealnog tubusa sprječava prolaženje subglotičnog sekreta u donje dišne putove	16	27
10. Tlak u manžeti endotrahealnog tubusa mora biti 20-30 cm H ₂ O	19	28

Slika 3. Rezultati prije i poslije edukacije



Rezultati prije i nakon edukacije su prikazani kao Box & Whisker Plot. Postoji razlika u ukupnom broju točnih odgovora

prije i nakon edukacije. Nakon edukacije broj točnih odgovora se značajno povećao. Wilcoxon matched pairs test ($z=4,62$;

S. Briski, Uloga edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

$p < 0.001$). Prije edukacije, median je 5,50; minimum je 0, a maximum iznosi 10. Nakon edukacije median je 9, minimum 7, a maximum iznosi 10 (kao što se vidi iz Slike 3, Rezultati prije i nakon edukacije).

Analizirani su točni odgovori po pitanjima, s obzirom na stručnu spremu prije edukacije.

Na prvo pitanje - VAP je najčešća bolnička infekcija u JIL-u, točno je odgovorilo 13 medicinskih sestara/tehničara SSS od ukupno 18 i šest medicinskih sestara/tehničara VŠS od ukupno dvanaest deset medicinskih sestara/tehničara SSS i pet VŠS točno je odgovorilo na drugo pitanje, vezano za vrijeme nastanka VAP-a. Na treće pitanje, da je prisutnost nazogastrične sonde rizični čimbenik za nastanak VAP-a, najmanje je bilo točnih odgovora. Na ovo pitanje točno je odgovorilo samo pet medicinskih sestara/tehničara SSS i 4 VŠS. Točan odgovor dalo je 9 medicinskih sestara/tehničara SSS i 7 VŠS na četvrto pitanje - orofaringealna flora je najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a. Na peto pitanje - kao mjera prevencije VAP-a preporučuje se postaviti uzglavlje bolesnika pod kutom od 30-45° najviše je bilo točnih odgovora i to 14 od strane medicinskih

sestara/tehničara SSS te 12 od strane medicinskih sestara/tehničara VŠS. šest medicinskih sestara/tehničara SSS i isto toliko VŠS dalo je točan odgovor na šesto pitanje - kao mjera prevencije VAP-a, za njegu usne šupljine preporučuje se upotreba otopine klorheksidina. Na sedmo pitanje - higijena ruku se svrstava u najvažnije mjere prevencije VAP-a, točno je odgovorilo osam medicinskih sestara/tehničara SSS i 7 VŠS. Na osmo pitanje - u mjere prevencije VAP-a ne ubraja se česta reintubacija, točan odgovor je dalo šest medicinskih sestara/tehničara SSS i sedam VŠS. Točno je odgovorilo devet medicinskih sestara/tehničara SSS i sedam VŠS na deveto pitanje - odgovarajući tlak u manžeti endotrahealnog tubusa sprječava prolaženje subglotičnog sekreta u donje dišne putove. Na posljednje, deseto pitanje - tlak u manžeti endotrahealnog tubusa mora biti 20-30 cm H₂O, točno je odgovorilo jedanaest medicinskih sestara/tehničara SSS i osam VŠS (kao što se vidi iz Tablice 3, Točni odgovori po pitanjima prije edukacije s obzirom na stručnu spremu).

Tablica 3. Točni odgovori po pitanjima prije edukacije s obzirom na stručnu spremu

PITANJA	TOČNI ODGOVORI	
	SSS (N=18)	VŠS (N=12)
1. VAP je najčešća bolnička infekcija u JIL-u	13	6
2. S obzirom na vrijeme nastanka, rani VAP se javlja nakon 48 sati od trahealne intubacije	10	5
3. Rizični čimbenik za nastanak VAP-a je prisutnost nazogastrične sonde	5	4
4. Orofaringealna flora je najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a	9	7

5. Kao mjera prevencije VAP-a, preporučuje se postaviti uzglavlje bolesnika pod kutom od 30-45°	14	12
6. Kao mjera prevencije VAP-a, za njegu usne šupljine preporučuje se upotreba otopine klorheksidina	6	6
7. Higijena ruku se svrstava u najvažnije mjere prevencije VAP-a	8	7
8. U mjere prevencije VAP-a ne ubraja se česta reintubacija	6	7
9. Odgovarajući tlak u manžeti endotrahealnog tubusa sprječava prolaženje subglotičnog sekreta u donje dišne putove	9	7
10. Tlak u manžeti endotrahealnog tubusa mora biti 20-30 cm H ₂ O	11	8

Za analizu točnih odgovora po pitanjima prije edukacije, s obzirom na stručnu spremu, korišten je χ^2 test te Fisherov egzaktni test za frekvencije manje od 5, na razini značajnosti $\alpha=0,05$. Nije nađena razlika u distribuciji frekvencija s obzirom na stručnu spremu.

Distribucija dužine rada u JIL-u razlikuje se s obzirom na točnost odgovora na prvo pitanje - VAP je najčešća bolnička infekcija u JIL-u. Ispitanici koji su točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon (25%-75%) od 7 do 18 godina dok ispitanici koji nisu točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 0,7 do 10 godina. Mann-Whitney U test na razini značajnosti $p < 0,05$; ($z=2,02$; $p=0,04$). Distribucija dužine rada u JIL-u razlikuje se s obzirom na točnost odgovora na četvrto pitanje - Orofaringealna flora je najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a. Ispitanici koji su točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 7,5 do 19 godina dok ispitanici koji nisu točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 0,7 do 11 godina. Mann-Whitney U test ($z=2,33$; $p=0,02$). Distribucija dužine rada u JIL-u razlikuje se

s obzirom na točnost odgovora na šesto pitanje - Kao mjera prevencije VAP-a preporučuje se korištenje otopine klorheksidina. Ispitanici koji su točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 7,5 do 19 godina dok ispitanici koji nisu točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 0,7 do 12 godina. Mann-Whitney U test ($z=2,22$; $p=0,03$). Distribucija dužine rada u JIL-u razlikuje se s obzirom na točnost odgovora na osmo pitanje - U mjere prevencije ne ubraja se česta reintubacija. Ispitanici koji su točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 3 do 16 godina dok ispitanici koji nisu točno odgovorili na ovo pitanje imaju kvartilni raspon od 0,7 do 10 godina. Mann-Whitney U test ($z=1,97$; $p=0,05$).

Nema statistički značajne razlike u točnim odgovorima po pitanjima u odnosu na spol. U sklopu ovog istraživanja, praćen je tlak u manžeti endotrahealnog tubusa prije i nakon edukacije. Prije edukacije, izmjerene vrijednosti su se kretale od 10-100 cm H₂O. Nakon edukacije, kontrolirane vrijednosti kretale su se u preporučenim vrijednostima (20-30 cm H₂O).

Prema izvješću o bolničkim infekcijama za SJIL KBC SM za 2013. godinu stopa VAP-a na 1000 dana mehaničke ventilacije iznosi

5,1. U prva tri mjeseca nakon edukacije nije prijavljen niti jedan slučaj pneumonije povezan sa strojnom ventilacijom.

RASPRAVA

Prema dobivenim rezultatima, razina znanja o prevenciji VAP-a se znatno povećala nakon edukacije. Prije edukacije, najviše je točnih odgovora bilo na pitanje o preporučenom postavljanju uzglavlja bolesnika pod kutom od 30-45° (26 točnih odgovora). Najmanje točnih odgovora prije edukacije je bilo na tvrdnju o prisutnosti nazogastrične sonde kao rizičnom čimbeniku za nastanak VAP-a (devet točnih odgovora). Također je znatno manje točnih odgovora bilo na pitanje o higijeni usne šupljine otopinom klorheksidina (dvanaest točnih odgovora). Na ta pitanja, nakon edukacije, sve medicinske sestre/tehničari su točno odgovorili. Nakon edukacije, ukupno na pet pitanja su sve medicinske sestre/tehničari dali točne odgovore. Najmanje točnih odgovora je nakon edukacije bilo na tvrdnju o vremenu nastanka ranog VAP-a (20 točnih odgovora) te na pitanje što se ne ubraja u mjere prevencije (22 točna odgovora).

U odnosu na stručnu spremu, prije edukacije, najviše točnih odgovora je bilo na pitanje o preporučenom postavljanju uzglavlja bolesnika, za medicinske sestre/tehničare SSS. Na ovo pitanje su točno odgovorile sve medicinske sestre/tehničari VŠS. Najmanje je točnih odgovora na tvrdnju o prisutnosti nazogastrične sonde kao rizičnom čimbeniku za nastanak VAP-a i za

medicinske sestre SSS i VŠS. Stručna sprema nije utjecala na točnost odgovora.

Medicinske sestre/tehničari koji duže rade u JIL-u pokazuju veću razinu znanja nego medicinske sestre/tehničari koji imaju manje radnog iskustva. Medicinske sestre/tehničari s više radnog iskustva u većoj mjeri znaju da je VAP najčešća infekcija u JIL-u, da je orofaringealna flora najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a, da se kao mjera prevencije VAP-a preporučuje upotreba otopine klorheksidina te da se u mjere prevencije ne ubraja česta reintubacija. Ovi rezultati se mogu objasniti činjenicom da su medicinske sestre/tehničari s dužim radnim stažem u JIL-u stekli znanja o VAP-u i preporučenim mjerama prevencije, prijašnjim edukacijama.

Dobiveni rezultati u ovom istraživanju podudaraju se s rezultatima sličnih istraživanja gdje je također nakon edukacije znatno povećana razina teoretskog znanja o prevenciji VAP-a (Tolentino-DelosReyes i dr., 2007). Većina objavljenih studija je analizirala teoretska znanja, međutim primjena toga znanja u praksi je manje istraživana (Jam Gatell i dr., 2012). Osim toga, instrumenti koji se koriste u studijama (npr. upitnici) nisu standardizirani. Upitnici ne mogu biti pouzdana mjera usklađenosti znanja i prakse. Zato je važno direktno promatranje primjene preventivnih mjera. Upravo CDC smatra, praktično vježbanje preventivnih mjera, ključnom strategijom u

smanjenju incidencije VAP-a i troškova skrbi (Tolentino-DelosReyes i dr., 2007) .

U studiji koja je istraživala procjenu programa edukacije za prevenciju VAP-a korišten je upitnik od 22 pitanja s ponuđenim odgovorima koji je napravljen prema CDC preporukama o prevenciji VAP-a. Pitanja su bila podijeljena u pet kategorija:

1. Postupak aspiracije endotrahealnog sekreta
2. Kontrola želučanog refluksa
3. Kontrola subglotičnog sekreta
4. Njega usne šupljine
5. Kontrola fiksacije endotrahealnog tubusa

Edukacija je održana kroz 60 minuta, kao predavanje (definicija VAP-a, rizični čimbenici, preventivne mjere) te praktične vježbe. Također su postavljeni informativni plakati u JIL-u, a protokoli o preventivnim mjerama su podijeljeni svim medicinskim sestrama. Nakon toga je praćena primjena preventivnih mjera. Pozitivni rezultati u ovoj studiji potvrđuju da je ovaj program unaprijedio znanje i poštivanje preventivnih mjera u sprječavanju VAP-a. Nije bilo razlike u ukupnoj incidenciji VAP-a prije i nakon intervencije (9,9 u odnosu na 9,3 /1000 dana ventilacije). Međutim, kasni VAP se smanjio nakon intervencije (4,6 u odnosu na 3,1 /1000 dana ventilacije). Preventivne mjere imaju veći utjecaj na kasne pneumonije nego na rane pneumonije (Tolentino-DelosReyes i dr., 2007). U ovoj studiji se također navodi razlog zašto se ne primjenjuju smjernice: otpor prema promjenama, poteškoće u pristupu literaturi, nedostatak resursa, troškovi intervencija i

pogrešne interpretacije. Radno preopterećenje se također navodi kao razlog za nepoštivanje preventivnih mjera tj. medicinske sestre ignoriraju mjere koje smatraju manje važnim. Ograničenje ove studije je da su medicinske sestre bile svjesne da ih se promatra (Tolentino-DelosReyes i dr., 2007) .

Jedna druga studija, koja je istraživala praksu utemeljenu na dokazima, o upotrebi preventivnih mjera u prevenciji VAP-a, prikazuje edukaciju kroz 30 minutnu prezentaciju te testiranje znanja neposredno prije i nakon edukacije. Osim toga, u prostoru JIL-a također su postavljeni edukativni plakati. Upitnik je sadržavao 10 pitanja i to o preventivnim mjerama, mikroorganizmima koji uzrokuju VAP, pranje ruku, pozicioniranje bolesnika, enteralna prehrana, čimbenici vezani uz VAP, definicija i dijagnoza VAP-a. Rezultati ove studije pokazuju da već i 30 minutna edukacija ima značajan utjecaj na razinu znanja i doprinos kliničkoj praksi (Jam Gatell i dr., 2012).

Studija o procjeni upitnika za vrednovanje znanja, daje upitnik koji se smatra pouzdan i koji se preporučuje za obrazovne programe o prevenciji VAP-a (El-Khatib M i dr., 2010). Ovaj upitnik sadrži devet pitanja:

1. Upotreba orotrahealnih tubusa
2. Učestalost izmjene cijevi na stroju za ventilaciju
3. Ovlaživanje pomoću izmjenjivača topline i vlage
4. Učestalost izmjene izmjenjivača topline i vlage
5. Upotreba zatvorenog sustava sukcije

S. Briski, Uloga edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

6. Učestalost promjene sustava za sukciju
7. Aspiracija subglotičnog sekreta
8. Korištenje kinetičkih (rotacijskih) kreveta
9. Pozicioniranje pacijenata

S obzirom na sve navedene studije i primjere upitnika, za potrebe ovog istraživanja konstruiran je originalni, vlastiti upitnik. Upitnik sadrži 10 pitanja, o VAP-u, rizičnim čimbenicima za nastanak VAP-a te mjerama prevencije prema preporukama CDC-a. Pri izboru pitanja razmišljalo se o relevantnosti istih za JIL gdje je istraživanje provedeno. Poznavanje činjenice da ja VAP najčešća bolnička infekcija u JIL-u daje važnost ovom problemu. Također je bitno znati vrijeme nastanka VAP-a, kao i rizične čimbenike, pogotovo one na koje mogu utjecati i medicinske sestre (npr. što prije vađenje nazogastrične sonde i poticanje prehrane per os, kontrola fiksacije endotrahealnog tubusa i tako sprječavanje nepotrebne reintubacije). Sve preporučene mjere prevencije su bitne, a u ovom upitniku posebno se procjenjuje znanje o važnosti higijene ruku, njezi usne šupljine, visini uzglavlja kao i tlaku u manžeti endotrahealnog tubusa.

Analizirajući upitnik koji se preporučuje za obrazovne programe o prevenciji VAP-a, u ovom istraživanju nije opravdao svoju primjenu. Nije postavljeno pitanje o upotrebi orotrahealnih tubusa budući da se oni isključivo koriste. Također, cijevi ventilatora, koji je u upotrebi kod jednog bolesnika, standardno se ne mijenjaju rutinski već kada su vidljivo kontaminirane ili nefunkcionalne. Na filtere – izmjenjivače

topline i vlage obavezno se zapisuje datum postavljanja te se standardno zamjenjuju sukladno preporukama (ne mijenjati rutinski izmjenjivač topline i vlage češće od 48 sati ako je u uporabi za jednog bolesnika). Zatvoreni sustav sukcije se uvijek koristi kada se očekuje da će bolesnik biti na strojnoj ventilaciji najmanje tri dana, s obzirom da se jedan takav sustav može koristiti tri dana (postoji naljepnica s datumom izmjene). Subglotična aspiracija provodi se samo kod bolesnika koji su perkutano traheotomirani pa imaju trahealnu kanilu koja omogućava takvu aspiraciju. U JIL-u gdje je provedeno istraživanje nema rotacijskih kreveta.

Vezano za dokaze o prevenciji VAP-a većina objavljenih studija je usmjerena na visinu uzglavlja, pranje ruku i njegu usne šupljine. Značajna je povezanost između visine uzglavlja 30-45 ° i manje prijavljenih slučajeva VAP-a. Studije vezane za pranje ruku potvrđuju da redovito pranje ruku i dezinfekcija ruku otopinom na bazi alkohola te ograničeno nošenje prstenja se izravno odnose na smanjene stope VAP-a. Pretraživanjem literature nalaze se dokazi da je korištenje otopine klorheksidina u njezi usne šupljine izravno povezano s manjim stopama VAP-a. Rezultati drugih studija također potvrđuju da je obrazovanje osoblja smanjio incidenciju pneumonije (Jam Gatell i dr., 2012).

S obzirom da je za potrebe ovog istraživanja edukacija održana u prostoru SJIL-a u manjim grupama, a zbog organizacije rada medicinskih sestara, provedena je 30 minutna prezentacija te testiranje znanja

neposredno prije i nakon edukacije putem upitnika od 10 pitanja na zaokruživanje.

Analizirajući komentare medicinskih sestara/tehničara, oni s dužim radnim stažem u JIL-u navode da se ne sjećaju kada je bila zadnja edukacija o VAP-u te da im nije poznato da li na odjelu postoje pisane preporuke o prevenciji VAP-a. Ističu da je potrebna češća edukacija sveukupnog osoblja u JIL-u. Kod medicinskih sestara/tehničara s manje radnog staža, nađeno je da nikada nisu provjeravali tlak u manžeti endotrahealnog tubusa. Nakon edukacije, medicinske sestre/tehničari provodili su svakodnevnu kontrolu tlaka u manžeti endotrahealnog tubusa.

Kontrolirane vrijednosti kretale su se u preporučenim vrijednostima.

Nedostatak ovog istraživanja je u činjenici da nisu sve medicinske sestre/tehničari u JIL-u obuhvaćeni istraživanjem, pa tako i edukacijom. Također, nije praćena primjena svih preporučenih preventivnih mjera. Buduće istraživanje bi trebalo više ispitivati sestrinsku praksu. Međutim, ovim istraživanjem je potvrđena hipoteza da je edukacija medicinskih sestara/tehničara bitna i to bez obzira na stručnu spremu. Također je potvrđena hipoteza o važnosti radnog iskustva kao značajnom faktoru koji doprinosi većoj razini znanja.

ZAKLJUČCI

VAP predstavlja veliki epidemiološki, dijagnostički, terapijski i ekonomski problem. Liječenje VAP-a je dugotrajno, zahtjevno i skupo, a uzročnici su često otporni na brojne antimikrobne lijekove. Kod bolesnika na strojnoj ventilaciji aspiracija mikroorganizama iz prethodno koloniziranih gornjih dišnih putova je najčešći način nastanka infekcije, ali i direktan ulazak mikroorganizama kroz endotrahealnu cijev je jedan od načina ulaska mikroorganizama u donji respiratorni trakt. Prethodna kolonizacija orofarinksa ili traheje je česta kod bolesnika s pneumonijom povezanom sa strojnom ventilacijom. Najvažniji faktori rizika za kolonizaciju gornjih dišnih putova uključuju: prethodne kirurške zahvate, koma, endotrahealne intubacije, terapija neutralizacije želučane kiseline i postavljena nazogastrična sonda. Izvorište

mikroorganizama koji uzrokuju kolonizaciju/infekciju može biti egzogeno npr. kontaminirani respiratorni pribor, ruke zdravstvenog osoblja te površine u JIL-u ili endogeno npr. gastrointestinalni trakt (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2003).

Nastanak VAP-a ne možemo u potpunosti spriječiti, ali pravilnim pristupom možemo učinkovito ograničiti. Intervencije koje pomažu u prevenciji VAP-a imaju važan utjecaj u skrbi takvih bolesnika. Preventivne mjere CDC-a za nastanak VAP-a su sljedeće:

1. Mjere povezane uz mehaničku ventilaciju
 - način i učestalost mijenjanja cijevi
 - vlaženje
2. Mjere povezane s umjetnim cijevima
 - aspiracija endotrahealnog sekreta

S. Briski, Uloga edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

- aspiracija subglotisa
- nosna ili orotrahealna intubacija
- 3. Mjere povezane uz položaj bolesnika
 - poluležeći položaj
 - rotacijski krevet
- 4. Mjere povezane uz gastrointestinalni trakt
 - enteralna prehrana
- 5. Farmakološke mjere
 - inhalacija antibiotika u respiratorni trakt
 - selektivna digestivna dekontaminacija
 - sistemski antibiotici
 - sukralfati za prevenciju stres ulcusa
- 6. Standardne mjere u prevenciji bolničkih infekcija

Od izuzetne je važnosti kontinuirana edukacija zdravstvenog osoblja za provođenje intervencija zdravstvene njege prema preporukama o preventivnim mjerama (Horvatić, Kalenić, Tripković, 2003). Ovo istraživanje pokazuje da se razina znanja o prevenciji VAP-a znatno povećala nakon edukacije. Od ukupno deset pitanja, nakon edukacije, na pet pitanja su sve medicinske sestre/tehničari dali točne odgovore. Najmanje točnih odgovora prije edukacije je bilo na tvrdnju o prisutnosti nazogastrične sonde kao rizičnom čimbeniku za nastanak VAP-a (devet točnih odgovora). Također je znatno manje točnih odgovora bilo na pitanje o higijeni usne šupljine otopinom klorheksidina (dvanaest točnih odgovora). Na ta pitanja, nakon edukacije, sve medicinske sestre/tehničari su točno odgovorili. Najmanje točnih odgovora je nakon edukacije bilo na tvrdnju – s obzirom na vrijeme nastanka, rani VAP se

javlja nakon 48 sati od trahealne intubacije (20 točnih odgovora) te na pitanje - u mjere prevencije ne ubraja se: česta reintubacija (22 točna odgovora). Stručna sprema nije utjecala na točnost odgovora. Nema statistički značajne razlike u točnim odgovorima po pitanjima u odnosu na spol.

Medicinske sestre/tehničari koji duže rade u JIL-u pokazuju veću razinu znanja prije edukacije nego medicinske sestre/tehničari koji imaju manje radnog iskustva. Medicinske sestre/tehničari s više radnog iskustva u većoj mjeri znaju da je VAP najčešća infekcija u JIL-u, da je orofaringealna flora najvažniji čimbenik u nastanku VAP-a, da se kao mjera prevencije VAP-a preporučuje upotreba otopine klorheksidina te da se u mjere prevencije ne ubraja česta reintubacija. Nakon edukacije, medicinske sestre/tehničari provodili su svakodnevnu kontrolu tlaka u manžeti endotrahealnog tubusa. Kontrolirane vrijednosti kretale su se u preporučenim vrijednostima (20-30 cm H₂O).

Pravilnom primjenom preventivnih mjera za nastanak VAP-a utječemo na incidenciju VAP-a. Kombiniranje svih navedenih mjera prevencije efikasan je pristup za smanjenje incidencije VAP-a. Uloga protokola u prevenciji infekcija je usklađivanje praktičnog rada s najnovijim smjernicama na bolničkoj, nacionalnoj i svjetskoj razini. Protokoli su radne upute koje pružaju sigurnost medicinskom osoblju da rade dobro, podsjetnici za detalje koji se vremenom zaboravljaju. Uvođenje propisanog snopa postupaka u svakodnevnu praksu dokazano je učinkovit način provođenja prevencije bolničkih infekcija.

LITERATURA

1. Bleichner, G. i dr. 2001. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: requeryency,risk factors, and complications. *Crit Care Med* 29/10. 1955-1961.
2. Chastre, J., Fagon, J. 2002. Ventilator-associated pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 165/7. 867-903.
3. Coffin, S. i dr. 2008. *Strategies to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Care Hospitals*. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/591062> (pristupljeno 28. veljače 2014.)
4. Damani, N. 2004. *Prevenција bolničkih pneumonija. Priručnik o postupcima kontrole infekcija*. Zagreb. Merkur A. B. D. – Referentni centar za bolničke infekcije Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske.
5. El-Khatib, M. i dr. 2010. *Critical Care Clinicians' Knowledge of Evidence-Based Guidelines for Preventing Ventilator-Associated Pneumonia*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19687515/> (pristupljeno 31. ožujka 2014.)
6. Horvatić, J., Kalenić, S., Tripković, V. 2004. *Nove preporuke za prevenciju bolničkih pneumonija. Sprečavanje bolničkih pneumonija-sedmi tečaj iz kontrole bolničkih infekcija za medicinske sestre*. Klinički bolnički centar Zagreb.
7. Horvatić, J.; Kalenić, S.; Tripković, V. 2003. *Uloga terapijskih pomagala u patogenezi pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom*. *Sprečavanje bolničkih infekcija u bolesnika na strojnoj ventilaciji-12.poslijediplomski tečaj trajnog usavršavanja prve kategorije iz kliničke mikrobiologije*. Klinički bolnički centar Zagreb.
8. Jam Gatell, R. i dr. 2012. *Assessment of a Training Programme for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23061618/> (pristupljeno 22. ožujka 2014.)
9. Jukić, M. i dr. 2008. *Bolničke i druge infekcije. Intenzivna medicina*. Zagreb. Medicinska naklada.
10. Kalenić, S. i sur. 2011. Smjernice za higijenu ruku u zdravstvenim ustanovama. *Liječnički vjesnik* 133:1-16.
11. Munro, C. i dr. 2009. *Chlorhexidine, Toothbrushing, and Preventing Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Adults*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19723863> (pristupljeno 16. ožujka 2014.)
12. Sekulić, A. 2003. *Uloga orofaringealne flore u patogenezi pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom pluća. Sprečavanje bolničkih infekcija u bolesnika na strojnoj ventilaciji-12.poslijediplomski tečaj trajnog usavršavanja prve kategorije iz kliničke mikrobiologije*. Klinički bolnički centar Zagreb.

13. Shi, Z. i dr. 2009. *Oral Hygiene Care for Critically Ill Patients to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia*.

<http://summaries.cochrane.org/CD008367/oral-hygiene-care-for-critically-ill-patients-to-prevent-ventilator-associated-pneumonia> (pristupljeno 16. ožujka 2014.)

14. Tolentino-DelosReyes, A. i dr. 2007. *Evidence-based Practice: Use of the Ventilator Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia*

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17192523/> (pristupljeno 22. ožujka 2014.).

15. Torres, A. i dr. 2009. *Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective*. *Intensive Care Medicine* 35:9-29.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-008-1336-9> (pristupljeno 16. ožujka 2014.)

SUMMARY

THE ROLE OF EDUCATION IN THE PREVENTION OF VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is frequent healthcare-associated infection (HCAI) in Intensive Care Units causing increased morbidity and mortality, prolonged length of hospitalisation and additional treatment costs. VAP prevention measures are significant part of patient care. Numerous guidelines on VAP prevention are published worldwide. Implementation of healthcare-workers (HCW) educational programmes in predisposing risk factors for VAP development and mechanically ventilated patients` management is strongly recommended and supported by different studies. It includes information on local epidemiology and evidence-based strategies to prevent ventilator-associated pneumonia. Aims of our study were to assess the knowledge of prevention measures in ICU healthcare-workers and to determine VAP incidence before and after educational intervention. Study was conducted among 30 members of nursing staff in surgical and neurosurgical Intensive Care Unit. Results revealed that prevention knowledge increased after the educational programme. There was no significant difference between educational effect among male or female healthcare workers. Senior nursing staff is better educated than those healthcare-workers with shorter professional experience. Incidence of VAP in ICU was 5.1 per 1000 mechanical ventilation-days in year preceding educational programme. In 3 months following intervention, no case of VAP was reported. Our study shows that educational programme on the patient care guidelines and correct application of prevention measures has a significant effect on nursing interventions improvement and patient treatment outcome.

Key words: Pneumonia, Ventilator-Associated, Education, Prevention.