

Sveučilište u Zagrebu
Stomatološki fakultet u Zagrebu

Marta Adam i Dora Arhanić

UČINKOVITOST ZAŠTITNIH UDLAGA ZA ZUBE GORNJE
ČELJUSTI TIJEKOM POSTUPKA ENDOTRAHEALNE
INTUBACIJE

Zagreb, 2021.

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za mobilnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u suradnji s Klinikom za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničke bolnice Sveti Duh pod vodstvom dr. sc. Eme Vrbanović, djelomično u sklopu znanstvenoga projekta Hrvatske zaklade za znanost “*Povezanost genskih polimorfizama s temporomandibularnim poremećajima*” (šifra projekta IP-2019-04-6211, voditeljica projekta prof. dr. sc. Iva Alajbeg) i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2020./2021.

KRATICE

BU – skupina bez zaštitne udlage

ETI - endotrahealna intubacija

ITT - indeks tjelesne težine

NPRS - numerička ljestvica za ocjenjivanje boli (engl. *Numeric pain rating scale*)

SU – skupina sa zaštitnom udlagom

TMZ – temporomandibularni zglob

TMP – temporomandibularni poremećaji

Sadržaj rada:

1. UVOD	1
1.1. Endotrahealna intubacija	1
1.2. Oštećenja usne šupljine povezana s postupkom endotrahealne intubacije	1
1.3. Zaštitne okluzijske udlage kao sredstvo prevencije oštećenja zubi i mekih tkiva	2
1.4. Endotrahealna intubacija i naknadna orofacijalna bol	3
2. CILJEVI I HIPOTEZE RADA	5
3. MATERIJALI I METODE	6
3.1. Metoda odabira i izrade zaštitne udlage	6
3.2. Intervencijska studija	8
3.2.1. Ispitanici	8
3.2.2. Edukacija anesteziologa o izradi reducirane individualne zaštitne udlage od elastomera	9
3.2.3. Procjena zaštitne učinkovitosti udlaga	10
3.2.4. Procjena pojave naknadne orofacijalne boli nakon postupka endotrahealne intubacije	11
3.3. Statistička obrada podataka	12
4. REZULTATI	13
4.1. Demografski i početni podaci	13
4.2. Analiza podataka ispitanika prikupljenih nakon intervencije	15
4.3. Analiza podataka anesteziologa prikupljenih nakon intervencije	17
4.4. Podaci o pojavi orofacijalne boli	17
5. RASPRAVA	18
6. ZAKLJUČCI	21
7. ZAHVALE	21
8. POPIS LITERATURE	22
9. SAŽETAK	25
10. SUMMARY	27

1. UVOD

1.1. Endotrahealna intubacija

Endotrahealna intubacija (ETI) medicinski je postupak zbrinjavanja dišnoga puta tijekom kojega se tubus postavlja izravno u dušnik. Na taj je način omogućena oksigenacija i ventilacija bolesnika (1). Za izvođenje postupka ETI potrebno je osigurati vidljivost do područja grkljana što se postiže pravilnim pozicioniranjem glave i vrata te postavljanjem laringoskopa, naprave kojom se odmaknu jezik i meka tkiva dna usne šupljine (2). Prvi korak tijekom ETI jest evaluacija prohodnosti dišnih putova što se postiže procjenom vanjske anatomije, veličine jezika te određivanjem vidljivosti orofaringealnih struktura za što se koristi Mallampati klasifikacijski sustav. Glava bi trebala biti ekstenzirana, a vrat lagano fleksiran, nakon čega se postavlja laringoskop koji podiže epiglotis i prikazuje glasnice. Nakon što su grkljan i glasnice postali vidljivi, postavlja se endotrahealni tubus (3). Nekoliko je tehnika ETI, među kojima su vizualizacija glasnica direktnom laringoskopijom ili videolaringskopijom, izravno postavljanje cijevi u dušnik krikotiroidomijom te fiberoptička vizualizacija glasnica (4). Postoje različite indikacije za ETI. Jedna od najčešćih je operacijski zahvat tijekom kojega se održava dišni put i primjenjuju anesteziološki plinovi (4). Također, prethodno spomenuti postupak, koristi se kod bolesnika s akutnim zatajenjem disanja uslijed upale pluća, emfizema, zatajenja srca, plućnog kolapsa ili teške traume (5). Postoje dva načina izvođenja endotrahealne intubacije, a to su oroendotrahealna i nazoendotrahealna. U većini slučajeva provodi se oroendotrahealna intubacija, osim za operacije koje se provode na području usne šupljine i orofarinksa (6).

1.2. Oštećenja usne šupljine povezana s postupkom endotrahealne intubacije

Tijekom postupka endotrahealne intubacije moguće su komplikacije. Budući da se tijekom intubacije koristi laringoskop, metalno pomagalo za uspostavu dišnog puta, često dolazi do ozljeda od kojih se u literaturi spominju avulzija i fraktura zuba, orofaringealne laceracije, perforacije i oštećenja mekih tkiva, a procjenjuje se da je učestalost dentalnih ozljeda između 0,17 i 12,1% (7).

Iako se spomenute komplikacije često navode kao posljedica postupka ETI, mali je broj studija koje su istražile ovu problematiku.

Vogel i suradnici navode kako je broj oštećenja tvrdih zubnih tkiva učestaliji u starijoj dobi, a najčešća trauma koja se događa je oštećenje parodontnog ligamenta. Kod mlađe populacije najčešće dolazi do fraktura krune zuba, a u većini slučajeva, zahvaćeni su prednji zubi gornje čeljusti, posebno sjekutići (8). Glavni uzročnici oštećenja tvrdih zubnih tkiva su loše stanje zubi prije provođenja postupka ETI, agresivna laringoskopija, hitne intervencije te nedostatak iskustva liječnika (9,10). Rizikom od oštećenja smatra se i otežani dišni put i smanjena vidljivost (11).

Za medicinsko osoblje, otežavajuću okolnost predstavljaju medicinsko-pravni zahtjevi protiv specijalista anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja upravo zbog oštećenja zubnih tkiva. Iskustvo anesteziologa nije jamstvo da se oštećenja u usnoj šupljini bolesnika prilikom postupka ETI neće dogoditi, a ozljede se najčešće događaju kada bolesnik ima čimbenike rizika kao što su patološki oslabljeni zubi. Kao najčešći rizični čimbenik zbog kojeg dolazi do oštećenja zuba, navodi se parodontna bolest (12).

1.3. Zaštitne okluzijske udlage kao sredstvo prevencije oštećenja zubi i mekih tkiva

Razne vrste udlaga koriste se u dentalnoj medicini: tijekom postupka izbjeljivanja zubi (13), nakon ortodontske terapije (14), kod problema s hrkanjem (15), kao terapija temporomandibularnih poremećaja (TMP) te kao zaštita zubi.

Zaštitna udlaga sredstvo je koje se koristi za zaštitu tvrdih zubnih tkiva prilikom parafunkcijskog stiskanja i škripanja zubi, ali i u raznim kontaktnim sportovima. Takve udlage mogu biti izrađene od tvrdog akrilata, a mogu biti i elastične. Meke, elastične udlage mogu biti konfekcijske ili individualno izrađene te se uglavnom koriste kao pomagalo za zaštitu prilikom sportskih aktivnosti (16).

Kako bi se smanjio rizik od komplikacija koje uzrokuje postupak ETI, za zaštitu tvrdih zubnih tkiva počele su se koristiti razne individualno izrađene ili komercijalne zaštitne udlage. U literaturi

se navodi kako bi se svim bolesnicima prije operacije, a kojima se planira primijeniti postupak ETI, trebao napraviti preventivni stomatološki pregled i procjena rizika, a onim bolesnicima kod kojih postoji rizik za gubitak zubi, trebala bi se izraditi zaštitna udlaga (10). Oštećenja nakon ETI mogu nastati kod mlađih osoba, a pojavljuju se i kod bolesnika sa saniranim stanjem usne šupljine te na mekim tkivima (17). Malo je istraživanja koja su ispitala učinkovitost zaštitnih udlaga tijekom postupka ETI. Visoka učinkovitost individualnih termoplastičnih udlaga prema otisku čeljusti kod zaštite prednjih zuba gornje i donje čeljusti potvrđena je u istraživanju Lee i suradnika (6). Iako su stomatološke konzultacije prepoznate kao važan korak prije provođenja ovoga postupka, koordinacija između stomatoloških centara i bolnica, a koja je potrebna prilikom izrada individualnih udlaga od termoplastičnih folija, prepoznata je kao potencijalni problem prilikom pripreme bolesnika za operaciju (6). Jedna od studija ispitala je i nekoliko univerzalnih udlaga na modelu gornje čeljusti, no učinkovitost tih udlaga nije ispitana na bolesnicima tijekom realnog postupka intubacije (18). Izrada zaštitnih udlaga tijekom ETI dio su rutinske pripreme bolesnika za operaciju u Sjedinjenim Američkim Državama. Međutim, takve udlage izrazito su skupe (19). U Hrvatskoj ne postoji standardizirani protokol o primjeni zaštite zubi prilikom postupka ETI.

1.4. Endotrahealna intubacija i naknadna orofacijalna bol

Najčešći tip orofacijalne boli su temporomandibularni poremećaji, poremećaji još uvijek nedovoljno jasne etiologije, za koje se kao rizični čimbenik, između ostalog, navodi i trauma (20). Trauma žvačnih mišića i čeljusnih zglobova te okolnih struktura može biti posljedica jakih sila primijenjenih kako bi se bolesniku otvorila usta u nesvjesnom stanju te složenog i dugotrajnog postupka ETI.

Tijekom izvođenja postupka ETI anesteziolog laringoskopom otvara bolesnikova usta kako bi se osigurala dobra preglednost epiglotisa i glasnica. Jake sile, primijenjene laringoskopom ili ručnom manipulacijom tijekom tog postupka, mogu uzrokovati oštećenja žvačnog sustava. Rezultat mogu biti postoperativni simptomi kao što su otežano otvaranje usta, bol u temporomandibularnom zglobu (TMZ), žvačnim mišićima i okolnim strukturama (21).

Pojavnost raznih oblika orofacijalne boli mogu biti povezane s trajanjem i složenošću zahvata, a samim time i preopterećenjem struktura TMZ-a. Smatra se kako su kratkotrajnoj, postoperativnoj

orofacijalnoj boli, skloniji bolesnici koji su nekada imali neki od oblika TMP-a (21). Sukladno tome, Američko društvo anesteziologa (engl. American society of anesthesiologists, ASA) preporučuje procjenu funkcije TMZ-a prije svake ETI (22,23).

2. CILJEVI I HIPOTEZE RADA

Na temelju spomenutih spoznaja cilj ovog istraživanja jest:

- 1) osmisлити odgovarajuću zaštitu za prednje zube gornje čeljusti i meka tkiva koja bi bila dostupna svim bolesnicima, čiji je postupak izrade jednostavan, jeftin i kratko traje te koju bi anesteziolozi mogli sami izraditi, a koja neće predstavljati smetnju u izvođenju postupka ETI,
- 2) usporediti pojavnost oštećenja zubnih struktura i mekih tkiva usne šupljine tijekom postupka ETI ovisno o tome nose li ispitanici zaštitnu udlagu ili ne,
- 3) istražiti pojavnost simptoma orofacijalne boli nakon postupka ETI.

Nulta hipoteza

Neće postojati razlike u prisutnosti oštećenja zubnih struktura i mekih tkiva između ispitanika kod kojih je izrađena zaštitna udlaga i ispitanika koji nisu imali nikakvu zaštitu na zubima.

Dodatne hipoteze

- 1) Neće postojati razlika u vremenu potrebnom za provođenje postupka ETI te vidljivosti prilikom intubacije između skupine sa zaštitnom udlagom i skupine bez zaštitne udlage
- 2) Kod ispitanika kod kojih je primijenjen postupak ETI, u određenom postotku pojavit će se prvi ili novi simptomi orofacijalne boli (otežano otvaranje, bol u području temporomandibularnog zgloba i žvačnih mišića).

3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno na Zavodu za mobilnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničke bolnice Sveti Duh u skladu s temeljnim načelima i etičkim standardima Helsinške deklaracije. Odobreno je od strane Etičkog povjerenstva Stomatološkog fakulteta u Zagrebu (broj: 05-PA-30-XXII-12/2020.) te od strane Etičkog povjerenstva Kliničke bolnice Sveti Duh (broj: 01-03-4148/1). Svi ispitanici bili su unaprijed detaljno upućeni o ciljevima i tijeku istraživanja te su dobrovoljno potpisali informirani pristanak.

3.1. Metoda odabira i izrade zaštitne udlage

Na Zavodu za mobilnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ispitane su četiri različite vrste udlaga te njihovo prilijeganje i retencija. Na dva nasumično odabrana ispitanika izradile su se i isprobale:

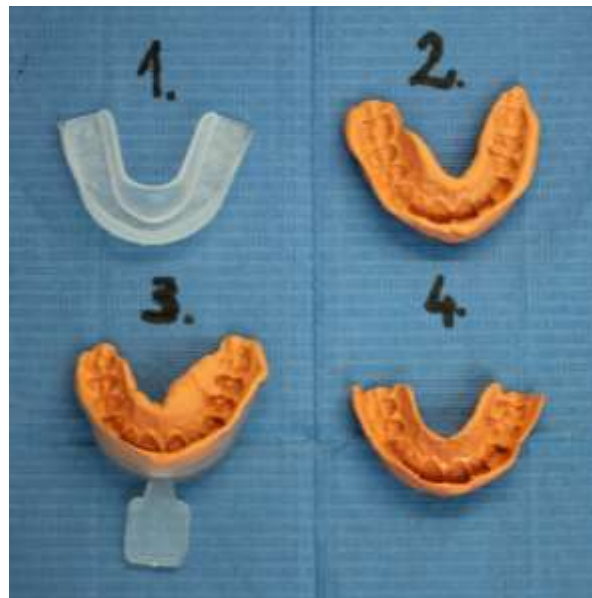
- 1) prozirna komercijalna termoplastična udlaga
- 2) udlaga od elastomera koja je prekrivala sve zube gornje čeljusti
- 3) udlaga od elastomera postavljena u komercijalnoj udlagi (individualizirana komercijalna udlaga)
- 4) reducirana udlaga od elastomera koje je obuhvaćala zube do drugog premolara maksile (Slika 1).

Na temelju povratne informacije ispitanika, koju su ispitivači (M.A. i D.A.) prikupili uz pomoć kratkog upitnika (Slika 2) u kojem se ispitala retencija, ugodnost, nagon na povraćanje, te nakon stručne procjene ispitivača, odabrana je odgovarajuća udlaga. Zadovoljavala je sljedeće kriterije: udlaga je morala stajati nepomično kako ne bi ometala postupak ETI, udlaga nije smjela biti velika i ometati vidljivost te izazivati nagon na povraćanje ili na bilo koji način ometati ispitanika.

Analiza odgovora upitnika za ispitanike pokazala je kako je jedino reducirana udlaga od elastomera ocijenjena najvišom ocjenom u svim četirima kategorijama. Također, ista je zadovoljila i stručnu procjenu ispitivača. Odabrana udlaga je najpreciznija, ima dobru retenciju te prikladno štiti najugroženije zube gornje čeljusti od drugog prekutnjaka desne strane do drugog prekutnjaka

lijeve strane. Postupak izrade udlage je jednostavan i kratkog trajanja, a ukoliko bi se udlaga pokazala učinkovitom u zaštiti zubnih i mekih tkiva tijekom postupka ETI, anesteziolozi bi ju mogli brzo i jednostavno izraditi, a postupak uvesti kao rutinski dio anesteziološke prijeoperacijske pripreme.

Postupak izrade sastojao se od miješanja baze i katalizatora 3M ESPE Express™ STD Putty vinil-polisiloksan (visoko viskoznog adicijskog silikona) po uputama proizvođača, udlaga je prilagođena na zube i okolna meka tkiva. Kada se materijal vezao, udlaga se izvadila iz usta te dodatno individualizirala i reducirala skalpelom po potrebi. Nakon redukcije udlage izvan usta, udlaga se vratila u usta te se ponovo provjerio dosjed i retencija.



Slika 1. Četiri vrste isprobanih zaštitnih udlaga (1-prozirna komercijalna udlaga, 2-udlaga od elastomera, 3-udlaga od elastomera postavljena u komercijalnoj udlagi, 4-reducirana udlaga od elastomera)

OCJENA	1	2	3	4	5
Je li udlaga stabilna u Vašim ustima?					
Smeta li Vam udlaga u ustima?					
Postoji li nadražaj na povraćanje?					
Koja je vaša ocjena udlage?					

Slika 2. Primjer upitnika za ispitanike kojim se procijenila učinkovitost udlaga

3.2. Intervencijska studija

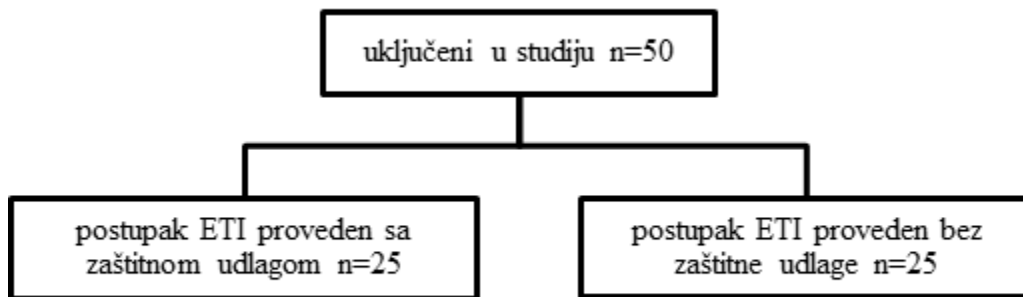
3.2.1. Ispitanici

Ispitanici su bili bolesnici Kliničke bolnice Sveti Duh predviđeni za planirani operacijski zahvat u općoj anesteziji koji zahtijeva postupak ETI.

Kako bi se isključio mogući utjecaj prilagodbe i retencije udlage na zube u jako lošem stanju, a koji bi zamaskirao utjecaj ETI te zbog needuciranosti anesteziologa o stupnjevanju saniranosti usne šupljine, u studiju su bili uključeni samo ispitanici s prirodnim zubima u gornjem prednjem segmentu (od drugog pretkutnjaka jedne strane do drugog pretkutnjaka druge strane) s najviše jednim protetskim radom u prednjem segmentu gornje čeljusti i prisutnim donjim prednjim zubima.

U studiju nisu bili uključeni ispitanici mlađi od 18 godina s indeksom tjelesne težine (ITT) iznad 35 kg/m² te Mallampati modificiranom klasifikacijom većom od 3. Isključni čimbenici bili su i potpuna bezubost, defekti gornje čeljusti, opsežni protetski radovi u području gornjih prednjih zuba, implanto-protetski radovi u prednjim segmentima gornje čeljusti, izrazito pomični zubi, nedostatak zuba u prednjem donjem segmentu (zbog onemogućenog mjerenja interincizalnog otvaranja usta), tumori usne šupljine, otežana/nemoguća intubacija.

U istraživanje je bilo uključeno 50 ispitanika koji su slučajnim odabirom bili podijeljeni u dvije skupine. Prvu skupinu ispitanika, koja je služila kao ispitna skupina (skupina zaštitne udlage - SU) činili su bolesnici kod kojih se intubacija provela uz zaštitu na zubima. Druga skupina (skupina bez zaštitne udlage - BU) služila je kao kontrolna skupina kojoj se intubacija provela bez udlaga (Slika 3). U obje skupine ispitanika pratili su se demografski podatci (dob, spol, visina, težina, ITT).



Slika 3. Dijagram distribucije ispitanika po skupinama

3.2.2. Edukacija anesteziologa o izradi reducirane individualne zaštitne udlage od elastomera

Ispitivači (M.A. i D.A.) su održali edukaciju izrade udlage specijalistima anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja. Tijekom edukacije objašnjeno im je i demonstrirano na koji se način elastomer miješa, koji je postupak prilagodbe udlage te kako provjeriti dosjed i retenciju udlage kako bi mogli sami izraditi udlagu prije operacije (Slike 4 i 5).

Kao dio postupka pripreme ispitanika za operaciju, anesteziolog je udlagu prilagodio ispitanikovim zubima gornje čeljusti, dijelu nepca i mekih tkiva iznad maksilarnih zuba zahvaćenih udlagom nakon čega se provjerio dosjed, prilijevanje i retencija. Nakon prilagodbe i provjere udlage, anesteziolozi su nastavili daljnji uobičajeni postupak pripreme za operaciju pod općom anestezijom. Postupak prilagodbe udlage prije postupka ETI prikazan je na slici 6. Udlagu su anesteziolozi izvadili iz usta nakon završenog postupka ETI.



Slike 4 i 5. Studentice Stomatološkog fakulteta provode edukaciju izrade udlage specialistima anesteziologije na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničke bolnice Sveti Duh



Slika 6. Anesteziolog prilagođava zaštitnu udlagu od elastomera na ispitaniku kao pripremni postupak prije endotrahealne intubacije

3.2.3. Procjena zaštitne učinkovitosti udlaga

Za procjenu zaštitne učinkovitosti udlage ispitanici su ispunjavali upitnik unutar 24 sata nakon zahvata. Upitnik se sastojao od 23 pitanja, a ispitivala se informiranost o potrebi za korištenjem zaštitnih udlaga te pojavnost oštećenja unutar usne šupljine nakon postupka ETI (oštećenje zubi

kao hrapavost, nedostatak dijela ili cijelog zuba, pomičnost zubi, oštećenje usnice te oštećenje u području mekih tkiva i nepca). U SU skupini dodatno se ispitivao podražaj na povraćanje te postojanje nelagode tijekom postupka prilagodbe udlage i osjećaj sigurnosti s udlagom.

Anesteziolozi koji su izvodili ETI, ispunjavali su anketni upitnik kojim se procjenjivalo u kojoj je mjeri udlaga potencijalno ometala njihov rad i/ili otežala preglednost dišnoga puta. Anesteziolozi su određivali veličinu maksimalnog interincizalnog otvaranja usta sa i bez udlage, stanje usne šupljine okarakterizirano kao sanirano/nesanirano te Mallampati modificiranu klasifikaciju. Maksimalno interincizalno otvaranje u skupini SU mjereno je kao interincizalni razmak tijekom maksimalno otvorenih usta između gornjih i donjih središnjih sjekutića, a u skupini BU kao razmak između donjeg ruba udlage i incizalnog ruba donjih središnjih sjekutića, također tijekom maksimalno otvorenih usta. Određivanje Mallampati modificirane klasifikacije rutinski je dio prijeoperacijske anesteziološke pripreme. Mallampati modificirana klasifikacija koristi se za procjenu težine intubacije, a određuje se vidljivošću struktura u orofarinksu (24). Postoje četiri stupnja Mallampati klasifikacije koji se određuju u sjedećem položaju s glavom u neutralnom položaju, otvorenih usta, maksimalno protrudiranog jezika bez fonacije. Kod prvog stupnja jasno su vidljive tonzile, nepčani lukovi, meko nepce i uvula. U drugom stupnju vidljivi su nepčani lukovi, uvula te gornji luk ždrijela. Kod trećeg stupnja vidljiv je dio mekog nepca i dio uvule, dok je u četvrtom stupnju vidljivo samo tvrdo nepce. Stupanj tri i četiri prediktori su za otežanu intubaciju (25). Tijekom postupka ETI pratilo se vrijeme potrebno za izvođenje intubacije (T0 - ulazak laringoskopom u usnu šupljinu do T1- napuhan balončić na endotrahealnom tubusu), a vrijeme potrebno za intubaciju bilo je izračunato kao razlika između vremena T1 i T0. Također, liječnici su uz pomoć Likertove skale (1-potpuno se slažem, 2-djelomično se slažem, 3-niti se slažem niti se ne slažem, 4-ne slažem se, 5-ni najmanje se ne slažem) procijenili težinu izrade udlage, njenu pomičnost te treba li udlaga postati standardni dio prijeoperacijske pripreme ispitanika kod kojih je predviđen postupak ETI.

3.2.4. Procjena pojave naknadne orofacijalne boli nakon postupka endotrahealne intubacije

Upitnicima se ispitala pojavnost novih simptoma orofacijalne boli (primarno simptoma vezanih uz TMP - otežano otvaranje, bol u žvačnim mišićima i temporomandibularnom zglobu). Ispitanici su

na numeričkoj ljestvici boli bilježili intenzitet prisutne boli prije operacije i intenzitet boli nakon ETI. Numerička ljestvica za ocjenjivanje boli (engl. *Numeric pain rating scale*, NPRS) subjektivna je mjera u kojoj pojedinci procjenjuju svoju bol na numeričkoj ljestvici od nula do deset, gdje nula označava stanje bez boli, a deset najjaču moguću bol (26).

3.3. Statistička obrada podataka

Svi prikupljeni podatci uneseni su i organizirani u bazu podataka (Excel tablice) te su obrađeni pomoću statističkog programa IBM SPSS Statistics, 27.0 (Armonk, NY: IBM Corp).

Statistička obrada podataka sastojala se od deskriptivne statistike te prigodnih statističkih testova za testiranje razlika između skupina. Za testiranje normalnosti distribucije korišten je Shapiro-Wilk test.

Za testiranje razlika u dobi, visini, težini, ITT-u, između skupina SU i BU, korišten je *t*-test za nezavisne uzorke. Mann–Whitney *U*-test korišten je kako bi se ispitale razlike u vremenu potrebnom za provođenje postupka ETI između skupina SU i BU. Za testiranje razlike u maksimalnom interincizalnom razmaku u skupini SU prije i nakon adaptacije udlage korišten je *t*-test za zavisne uzorke. Varijable koje su uključivale razlike u oštećenjima tvrdih i mekih tkiva u skupini s udlagom i bez udlage testirane su Fisherovim egzaktnim testom. Također, Fisher egzaktni test korišten je i za utvrđivanje razlika u orofacijalnoj boli prije i nakon ETI. Zbog jednostavnosti interpretacije i analize rezultata Likertove ljestvice, kategorije “potpuno se slažem” i “djelomično se slažem”, interpretirani su kao potvrdni odgovori na postavljena pitanja, dok su kategorije „ne slažem se” i „ni najmanje se ne slažem”, interpretirani kao negacija. Također, za testiranje razlike Mallampati stupnjeva između ispitne i kontrolne skupine zbog $n < 5$ u pojedinim ćelijama, stupnjevi 1 i 2 interpretirani su kao “dobra vidljivost”, a 3 i 4 kao “loša vidljivost”. Razlika u vidljivosti struktura između skupina testirana je pomoću Fisherovog egzaktnog testa.

Statistički značajnom smatrala se vrijednost $p < 0,05$.

4. REZULTATI

4.1. Demografski i početni podatci

Demografski podatci ispitanika prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Demografski podatci za obje skupine ispitanika te usporedba demografskih podataka između skupina

VARIJABLA	ETI sa zaštitnom udlagom (SU skupina) (SD)	ETI bez zaštitne udlage (BU skupina) (SD)	Ukupno (SD)	p
Spol: muški/ženski (n, %)	10, 40% / 15, 60%	7, 28% / 18, 72%	17, 34% / 33, 66%	0,37
Dob (god)	42,56 (10,37)	50,12 (10,73)	46,34 (11,12)	0,015
Visina (m)	172,6 (9,06)	170,32 (8,45)	171,46 (8,75)	0,36
Težina (kg)	79,6 (14,00)	75,16 (17,73)	77,38 (15,97)	0,33
ITT (kg/m ²)	26,68 (4,09)	25,67 (4,41)	26,18 (4,24)	0,41

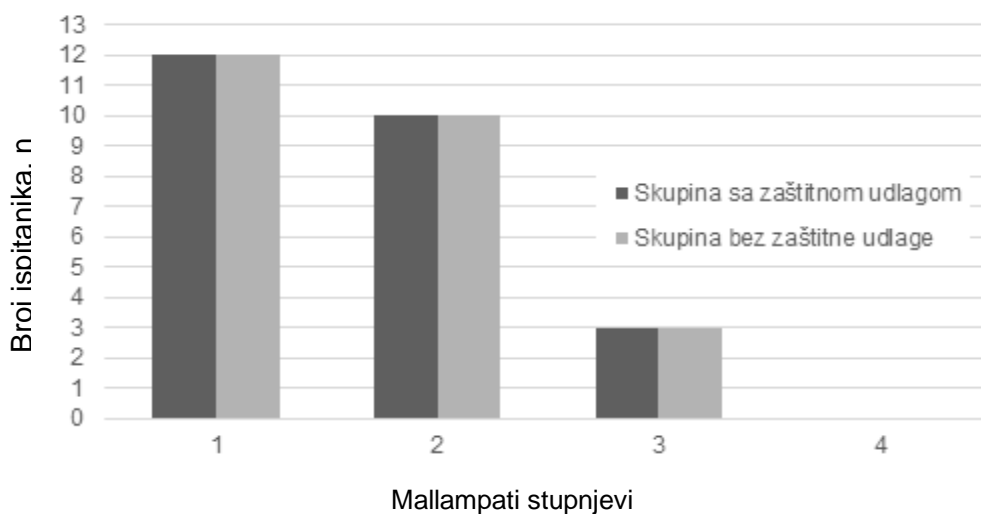
n – broj ispitanika; *SD*- standardna devijacija; *ITT* – indeks tjelesne težine

Značajna razlika između dviju ispitnih skupina bila je prisutna za varijablu “dob” ($t=-2,534$, $p=0,015$). Prema podacima o težini ispitanika, nije bilo značajne razlike između skupine SU i BU. Također, nije bilo razlike niti u ITT-u ($p>0,05$).

Liječnici su opisali stanje usne šupljine kao sanirano ili nesanirano. Od toga je 94% (n=47) ispitanika imalo saniranu, dok je njih 6% (n=3) imalo nesaniranu usnu šupljinu. Nesanirana usna šupljina podrazumijevala je prisutnost velikih količina mekih zubnih naslaga, odnosno plaka ili biofilma, zubnog kamenca, kaviteta ili karijesa. Nije bilo značajne razlike u saniranosti usne šupljine između dviju skupina ispitanika ($p>0,05$).

Kad su se analizirali podatci Mallampati klasifikacije (procjena težine intubacije), od ukupnog broja ispitanika prvi stupanj Mallampati klasifikacije bio je prisutan u 48% ispitanika (n=24), drugi stupanj u 40% (n=20), a treći u 6% (n=6). Niti jedan ispitanik nije imao četvrti stupanj. Nije bilo razlike u težini intubacije između ispitivanih skupina ($p>0,05$).

Zastupljenost ispitanika po pojedinom Mallampati stupnju prikazana je na Slici 7.



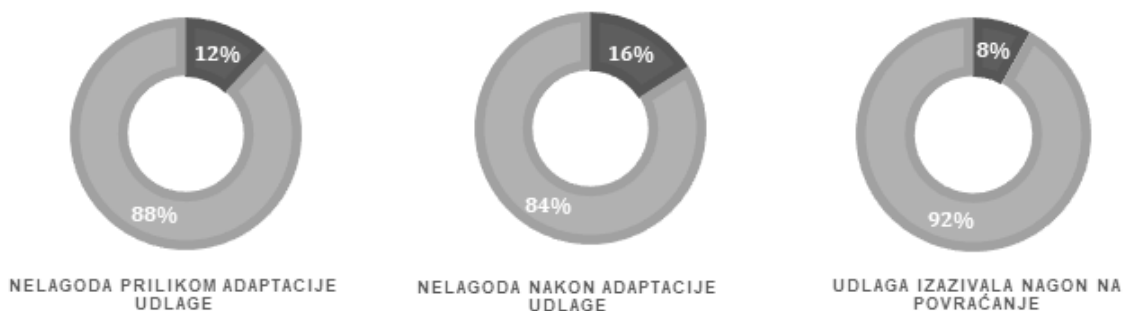
Slika 7. Broj ispitanika s pojedinom Mallampati klasifikacijom u skupinama

Postojala je razlika između maksimalnog interincizalnog razmaka u skupini SU prije adaptacije udlage ($36,08\pm 5,32$ mm) i nakon adaptacije udlage ($34,88\pm 4,22$ mm) ($t=2,73$, $p=0,012$). Od ukupnog broja ispitanika, 38 (76%) nije bilo upoznato s postojanjem mogućnosti oštećenja zubnih tkiva prilikom ETI, dok je njih 12 (24%) znalo za rizik. Ukupno 46 (92%) ispitanika nije znalo da postoji zaštita za zube prilikom ETI, dok je četvero (8%) znalo da postoji način kako da se zaštite

tvrda zubna tkiva tijekom ETI. Nije bilo razlike između skupina SU i BU s obzirom na prethodno znanje o oštećenjima i zaštiti ($p>0,05$).

4.2. Analiza podataka ispitanika prikupljenih nakon intervencije

U skupini sa zaštitnom udlagom (SU), 22 ispitanika nisu osjetila nelagodu prilikom prilagodbe udlage, dok je troje osjetilo. Nakon prilagodbe udlage, 21 ispitanik izjavio je kako nije osjećao da im udlaga smeta, dok je četvero izjavilo kako im smeta. Također, nakon prilagodbe 23 ispitanika nije osjetilo nagon na povraćanje, dok dvoje je (Slika 8).



Slika 8. Odgovori na pitanja o ugodnosti tijekom i nakon prilagodbe zaštitne udlage izraženi u postotcima. Tamnosivo – DA; svjetlosivo – NE.

Oštećenja prisutna nakon postupka ETI

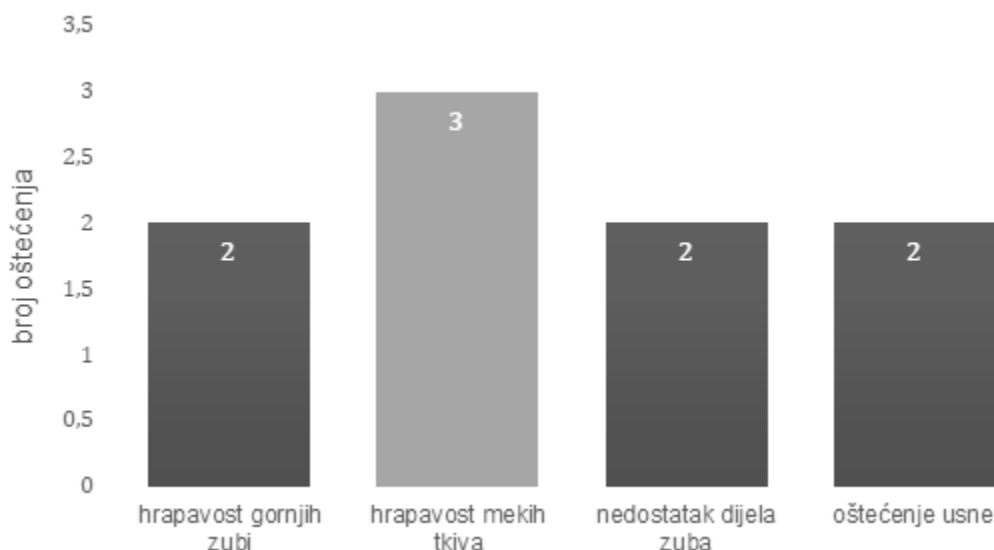
Nije bilo razlike u hrapavosti gornjih zubi između skupine SU i BU ($p=0,49$). Samo su dva ispitanika navela hrapavost gornjih zuba. Oboje su pripadali skupini BU, a naveli su kako se radi o blažoj hrapavosti – jedan ispitanik prijavio je hrapavost svih prednjih zuba gornje čeljusti (sjekutići), dok je drugi osjetio hrapavost oba maksilarna središnja sjekutića.

Nedostatak dijela zuba prijavila su dva ispitanika iz skupine BU. Oba ispitanika prijavila su manji nedostatak dijela zuba – jednom ispitaniku nedostaje dio zuba 11, a drugom 31.

Nije bilo statistički značajne razlike u prisutnosti hrapavosti mekih tkiva između skupina SU i BU ($p=0,235$). Međutim, troje ispitanika koji su naveli hrapavost mekih tkiva, bili su iz skupine BU. Dvoje ih je navelo manje oštećenje, dok je jedan naveo kako samo osjeća hrapavost koju ne vidi.

Uspoređujući oštećenje usne, nema statistički značajne razlike između skupina ($p=0,49$). Oštećenje je bilo prisutno kod dvaju ispitanika iz skupine BU. Oba ispitanika navela su manja oštećenja. Ni jedan ispitanik nije nakon postupka ETI prijavio pomičnost zubi niti izgubio zub.

Broj pojedinih oštećenja u skupini BU prikazan je na Slici 9.



Slika 9. Broj oštećenja prisutnih u skupini bez zaštitne udlage

Kad se promatrao ukupan broj oštećenja i usporedio između skupina, značajno više oštećenja bilo je prisutno u skupini BU ($p=0,01$). U sedam ispitanika iz skupine BU (28%) tijekom postupka ETI došlo je do oštećenja, od toga su dva ispitanika imala kombinaciju oštećenja mekih tkiva i zuba. U skupini SU nije bilo oštećenja.

Na pitanje o strahu od ozljede, nakon što su sudjelovali u istraživanju, 44 ispitanika (88%) odgovorilo je kako se slažu da osjećaju strah od oštećenja zuba tijekom ETI (15 ispitanika se u potpunosti slaže, dok se 29 ispitanika slaže u određenoj mjeri). Četrdeset osmero ispitanika (96%) potvrdno je odgovorilo na pitanje “Biste li se osjećali ugodnije s udlagom prilikom postupka ETI?” (19 ispitanika se u potpunosti slaže dok se 29 ispitanika slaže u određenoj mjeri). Oba odgovora nisu se razlikovala ovisno o tome jesu li ispitanici imali udlagu ili ne ($p>0,05$).

4.3. Analiza podataka anesteziologa prikupljenih nakon intervencije

Srednje vrijeme potrebno za ETI bilo je $72,10 \pm 70,34$ sekundi. U skupini SU potrebno je bilo $77,20 \pm 62,55$, a u skupini BU $67,0 \pm 78,33$ sekundi. Nije bilo razlike u vremenu potrebnom za izvođenjem postupka ETI kod ispitanika koji su imali udlagu i ispitanika koji nisu nosili udlagu tijekom zahvata (Mann–Whitney *U*-test, $p=0,252$). U 74% ($n=21$) slučajeva anesteziolozi su označili da se ne slažu s tvrdnjom kako je udлага otežala preglednost kod postupka ETI, a u 80% ($n=20$) slučajeva naveli su kako udлага nije otežala postupak ETI. U 88% slučajeva na pitanje o pomičnosti udlage, anesteziolozi su odgovorili kako se udлага nije micala ili je bila zanemarivo pomična. U 96% slučajeva postupak izrade udlage od elastomera nije bio zahtjevan za anesteziologe. Na pitanje misle li da bi udлага trebala postati standard, anesteziolozi su potvrdno odgovorili u 92% slučajeva. Međutim, u 96% slučajeva slažu se kako bi se udлага trebala koristiti samo s indikacijom.

4.4. Podatci o pojavi orofacijalne boli

Značajno više ispitanika imalo je bol u mišićima nakon ETI nego prije ($p<0,001$), prisutnih je pet novih slučajeva. Također, značajno više ispitanika imalo je bol u zglobu ($p=0,031$), prisutnih je 11 novih slučajeva. Bol u mišićima i zglobu nije prelazila NPRS=2 što znači da je bila prisutna manja nelagoda. Ni jedan ispitanik nije prijavio subjektivan osjećaj smanjenja opsega otvaranja.

5. RASPRAVA

Jedan od ciljeva ovoga istraživanja bio je pronaći odgovarajuću zaštitu za zube koju bi liječnici, bez prisustva stomatologa, mogli izraditi te koristiti bez smetnji za izvođenje ETI. Dosadašnja istraživanja pokazala su kako korištenje individualnih i komercijalnih zaštitnih udlaga prilikom ETI smanjuje učestalost trauma zubi (6). Međutim, takvih je istraživanja malo i nema jasnih rezultata, osobito iz perspektive anesteziologa koji izvodi postupak ETI.

Iako je logično očekivati da će individualna udlaga od termoplastičnog materijala, precizno prilagođena prema modelu bolesnikovih zuba i napravljena u zubotehničkom laboratoriju, biti najbolja opcija za zaštitu tvrdih zubnih tkiva, takva varijanta nije bila prihvatljiva anesteziolozima budući da su predlagali uporabu jednostavnije metode koja neće predstavljati logističke probleme, teškoće u koordinaciji s doktorima dentalne medicine te oduzimati mnogo vremena. Spomenuti problemi često se navode u literaturi kao otegotni čimbenici (10). Nepraktičnost i neekonomičnost komercijalne udlage, unatoč dobroj zaštiti i najvećoj redukciji primijenjenih sila na model gornje čeljusti, potvrdili su Monaca i suradnici (18). Nakon detaljne analize svih razmatranih opcija, individualizirana zaštita od visoko viskoznog elastomera, prilagođena na najugroženije zube gornje čeljusti, pokazala se kao opcija koja zadovoljava sve postavljene uvjete. Također, ekonomična je opcija koja se, uz relativno jednostavnu edukaciju nestomatološkog osoblja, može uvesti u rutinski postupak prijeoperacijske pripreme bolesnika predviđenih za ETI.

Analiza podataka pokazala je kako nije bilo razlike između skupine s udlagom i skupine bez udlage u uspješnosti izvođenja ETI bez obzira na to što je ispitanicima u skupini sa zaštitnom udlagom maksimalni interincizalni razmak bio značajno manji nakon adaptacije udlage. Također, udlaga nije dovela do smanjenja vidljivosti struktura (Mallampati modificirana klasifikacija) kao ni povećanja vremena izvođenja ETI. Ovakav rezultat dokazuje nam kako pažljivo prilagođena udlaga od elastomera nije utjecala na izvođenje postupka i u velikom postotku nije smetala bolesnicima (Slika 8). Stoga, možemo reći kako je sigurna za uporabu. Naši rezultati djelomično su u suprotnosti s rezultatima koji su dobili Brosnan i suradnici (27). Naime, Brosnan i suradnici dobili su statistički značajnu razliku u vremenu potrebnom za ETI kod bolesnika sa i bez zaštitne udlage. Ono što je važno napomenuti jest činjenica da se sami autori ograđuju od kliničke

značajnosti takvih rezultata s obzirom na to da je prilikom mjerenja vremena potrebnog za postupak bio uključen i period prilagodbe same udlage (27).

Zaštitna učinkovitost individualne udlage od elastomera u ovom je istraživanju dokazana kroz usporedbu oštećenja na zubima i mekim tkivima između ispitanika na kojima je zahvat proveden sa zaštitnom udlagom i skupine bez nje. S obzirom na to da su postojale značajne razlike u broju oštećenja između skupina, nulta hipoteza je odbačena. Zanimljivo je kako se u ovoj studiji dogodio mali broj ozljeda tvrdog zubnog tkiva i mekih tkiva (ukupno devet prijavljenih ozljeda), no sve takve ozljede dogodile su se u skupini bez udlage, čak i ozljeda donjeg središnjeg sjekutića. Ovakav rezultat možemo objasniti činjenicom da je udlaga bila pažljivo prilagođena na najugroženije zube u čeljusti, ali je moguće utjecala i na rad anesteziologa kojeg je prisutnost udlage osvijestila da bude pažljiviji prilikom samoga postupka. Pažljiviji rad anesteziologa u skupini s udlagom objasnio bi nedostatak oštećenja na nezaštićenim zubima jer, kako vidimo, i oni mogu nastradati.

Pregledom literature vidljivo je da do sada nije provedena niti jedna studija usporedbe slučajeva i kontrola koja je procjenjivala učinkovitost zaštitnog sredstva za zube, u vidu nastalih ozljeda, prilikom ETI. Lee i suradnici izradili su individualne termoplastične udlage svim ispitanicima i razvrstali ih u skupine ovisno o riziku. Ni jedan od tih bolesnika nije prijavio traumu zubi nakon postupka ETI, no nejasna je definicija traume, a procjena je izvršena samo preko bilješke o pritužbi bolesnika nakon operacije. Također, nisu ispitali oštećenja mekih tkiva niti usporedili skupinu s kontrolom, stoga njihovi rezultati ne pokazuju realnu učinkovitost udlage (6).

Mali broj ozljeda prilikom izvođenja postupka ETI u ovom istraživanju može biti i posljedica isključnih čimbenika. Naime, bolesnici u ovom istraživanju imali su svoje, pretežno sanirane zube, bez pomičnosti, bez većih protetskih radova te su pripadali nisko rizičnoj skupini za ozljede zubi tijekom ETI (6,10). Budući da su anesteziolozi u visokom postotku odgovorili kako bi se udlage trebale koristiti s indikacijom, procjena rizičnosti za oštećenje tvrdih zubnih i mekih tkiva trebala bi postati rutinski dio prijeoperacijskog pregleda. Međutim, da bi anesteziolozi bili u mogućnosti prepoznati rizične situacije kao što je uznapredovali parodontitis, oslabljeni protetski rad ili karijesom destruirani zubi morali bi proći određenu edukaciju. Druga opcija bila bi da se u tim

uključi doktor dentalne medicine što je potencijalni financijski i logistički problem (6,10,28). Osim lošeg stanja u usnoj šupljini, rizik za oštećenje zuba je i teška intubacija (10). Rizični čimbenici kao što su smanjen opseg otvaranja usta i otežana vidljivost, iako su rutinski postupci određivanja težine izvođenja postupka ETI, trebali bi postati i čimbenik u odluci korištenja udlage. Bolesnici bi uvijek trebali biti informirani o riziku koji postoji i biti u mogućnosti odlučiti žele li zaštitnu udlagu ili ne.

Posljednja hipoteza naše studije bila je kako će se nakon ETI u značajnome broju pojaviti novi simptomi orofacijalne boli što je potvrđeno u rezultatima. Značajno više ispitanika prijavilo je bolove u mišićima i zglobovima nakon postupka. Bol je bila slaboga intenziteta, a to se podudara s tvrdnjama u literaturi koje kažu kako bol jest slabijeg intenziteta i uglavnom kratkog vijeka (21). Bitno je navesti kako bi za odgovarajuću procjenu bilo dobro mjeriti i opseg postoperativnog maksimalnog interincizalnog otvaranja kako bi se objektivno mogla procijeniti moguća funkcijska ograničenja nastala kao posljedica postupka ETI. S obzirom na dobivene rezultate, endotrahealna intubacija mogla bi se smatrati rizičnim čimbenikom za akutnu orofacijalnu bol. Više ispitanika i ciljana anamneza, koja bi detaljnije ispitala prijašnje postojanje simptoma TMP-a, pružili bi bolji uvid u ovu problematiku. Prepoznavanje rizika za naknadnu orofacijalnu bol važna je kako bi se takve posljedice ETI svele na najmanju moguću mjeru.

Jedno od ograničenja studije je i mali broj ispitanika. Naime, uz veći broj ispitanika snaga zaključaka bila bi veća uz bolji uvid u učinkovitost zaštite. Također, ograničavajući čimbenik studije mogla bi biti i statistički značajna razlika u godinama između skupina, koja je posljedica slučajnog odabira i raspodjele ispitanika u skupine.

Zbog specifične situacije izazvane COVID-19 pandemijom veliko je postignuće što smo uspjeli educirati djelatnike Kliničke bolnice Sveti Duh i osposobiti ih za osnovnu procjenu dentalnog statusa te izradu reducirane udlage od elastomera koja se pokazala učinkovitom za zaštitu zubnih i mekih tkiva. Osim toga, ovim radom predložili smo učinkoviti model zaštite bolesnika prilikom endotrahealne intubacije te postavili temelj za daljnje, opsežnije, randomizirane kontrolirane studije koje će imati veću snagu te prikazati stvarnu učinkovitost i ukazati na potrebu za zaštitom tvrdog zubnog tkiva.

6. ZAKLJUČCI

Značajno veći broj oštećenja tvrdih i mekih tkiva usne šupljine u skupini bez zaštitne udlage, u usporedbi sa skupinom sa zaštitnom udlagom ($p=0,01$), ukazuju kako je udlaga izrađena od elastomera učinkovita metoda zaštite tvrdog zubnog i mekih tkiva u usnoj šupljini te je nulta hipoteza odbačena. Također, korištena udlaga nije smanjila učinkovitost izvođenja postupka ETI u vidu vremena potrebnog za izvršenje ($p=0,613$) te nije utjecala na klinički rad anesteziologa, stoga se opravdano može smatrati sigurnom i jednostavnom metodom zaštite koju može izraditi i nestomatološko osoblje.

Prisutnost značajno većeg broja ispitanika s orofacijalnom boli nakon operacije u odnosu na prisutnost orofacijalne boli prije operacije ($p<0,001$ za mišićnu bol i $p=0,031$ za bol u TMZ-u) ukazuje kako je pri postupku ETI rizični faktor za pojavu simptoma TMP-a.

Važno je istaknuti kako postavljanje zaštitne udlage može spriječiti neželjene posljedice ETI, istovremeno ne otežavajući anesteziolozima sam postupak. Mišljenja smo kako bi primjena udlage trebala postati rutinski dio prijeoperacijske pripreme, posebno u bolesnika s povećanim rizikom za oštećenje zuba i mekih tkiva. Pažljiva prijeoperacijska procjena bolesnika potrebna je kako bi se procijenio rizik za oštećenja oralnih tkiva, ali i TMP-a.

7. ZAHVALE

Zahvaljujemo našoj mentorici dr. sc. Emi Vrbanović na uloženom vremenu, mnogobrojnim savjetima, ugodnoj suradnji te velikoj podršci tijekom pisanja ovog znanstvenog rada.

Također, zahvaljujemo prof. dr. sc. Ivi Alajbeg na brojnim savjetima i podršci tijekom provođenja istraživanja.

Zahvaljujemo specijalistima anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja Kliničke bolnice Sveti Duh koji su sudjelovali u ovom istraživanju.

8. POPIS LITERATURE

1. Mańka-Malara K, Gawlak D, Hovhannisyanyan A, Klikowska M, Kostrzewa-Janicka J. Dental trauma prevention during endotracheal intubation--review of literature. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2015;47(4):425–9.
2. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Schofield-Robinson OJ, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review. *British Journal of Anaesthesia.* 2017;119(3):369–83.
3. Alvarado AC, Panakos P. Endotracheal Tube Intubation Techniques. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Apr 28].
4. Gordon J, Cooper RM, Parotto M. Supraglottic airway devices: indications, contraindications and management. *Minerva Anestesiologica.* 2018;84(3):9.
5. Frajkova Z, Tedla M, Tedlova E, Suchankova M, Geneid A. Postintubation Dysphagia During COVID-19 Outbreak-Contemporary Review. *Dysphagia.* 2020;35(4):549–57.
6. Lee K-H, You T, Park W, Lee SH, Jung B-Y, Pang N-S, et al. Protective dental splint for oroendotracheal intubation: experience of 202 cases. *J Dent Anesth Pain Med.* 2015;15(1):17.
7. Galvão Ak, Cabral Gm, Miranda Af, Baeder Fm, Santos Mt. Tooth avulsion accidents due to urgent and emergency orotracheal intubation. *Med Oral.* 2020;e353–8.
8. Vogel J, Stübinger S, Kaufmann M, Krastl G, Filippi A. Dental injuries resulting from tracheal intubation - a retrospective study. *Dental Traumatology.* 2009;25(1):73–7.
9. Rosa Maria G, Paolo F, Stefania B, Letizia T, Martina A, Massimiliano D, et al. Traumatic dental injuries during anaesthesia: part I: clinical evaluation: Dental injuries. *Dental Traumatology.* 2010;26(6):459–65.
10. Chadwick RG, Lindsay SM. Dental injuries during general anaesthesia: can the dentist help the anaesthetist? *Dent Update.* 1998;25(2):76–8.

11. Touman A, Stratakos G. Long-Term Complications of Tracheal Intubation. In 2018.
12. Bory EN, Goudard V, Magnin C. [Tooth injuries during general anesthesia, oral endoscopy and vibro-massage]. *Actual Odontostomatol (Paris)*. 1991;45(173):107–20.
13. Faus-Matoses V, Palau-Martínez I, Amengual-Lorenzo J, Faus-Matoses I, Faus-Llácer V-J. Bleaching in vital teeth: Combined treatment vs in-office treatment. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(8):e754–8.
14. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod*. 2016;17(1):24.
15. Martins O de FM, Chaves Junior CM, Rossi RRP, Cunali PA, Dal-Fabbro C, Bittencourt L. Side effects of mandibular advancement splints for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a systematic review. *Dental Press J Orthod*. 2018;23(4):45–54.
16. Badel T, Jerolimov V, Pandurić J, Carek V. [Custom-made mouthguards and prevention of orofacial injuries in sports]. *Acta Med Croatica*. 2007;61 Suppl 1:9–14.
17. Singh P, Anand S. Endotracheal intubation challenges to oral cavity - prevention strategy. *J Surg Tech Case Rep*. 2014 Dec;6(2):70.
18. Monaca E, Fock N, Doehn M, Wappler F. The Effectiveness of Preformed Tooth Protectors During Endotracheal Intubation: An Upper Jaw Model: *Anesthesia & Analgesia*. 2007;105(5):1326–32.
19. Nakahashi K, Yamamoto K, Tsuzuki M, Tatebayashi S, Morimoto Y, Hirai K, et al. [Effect of teeth protector on dental injuries during general anesthesia]. *Masui*. 2003;52(1):26–31.
20. Ahmad M, Schiffman EL. Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dent Clin North Am*. 2016;60(1):105–24.
21. Martin MD, Wilson KJ, Ross BK, Souter K. Intubation risk factors for temporomandibular joint/ facial pain. *Anesth Prog*. 2007;54(3):109–14.

22. NA. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98(5):1269–77.
23. Benumof JL. TMJ assessment before anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003;91(5):757.
24. Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, Friedrich JO, Pinto R, Simel DL, et al. Will This Patient Be Difficult to Intubate?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 2019;321(5):493–503.
25. Kumar HVM, Schroeder JW, Gang Z, Sheldon SH. Mallampati Score and Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med*. 2014 Sep 15;10(9):985–90.
26. Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1978;37(4):378–81.
27. Brosnan C, Radford P. The effect of a toothguard on the difficulty of intubation. *Anaesthesia*. 1997;52(10):1011–4.
28. Deppe H, Reeker W, Horch HH, Kochs E. [Tooth injury during intubation--diagnostic and therapeutic aspects]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 1998;33(11):722–5.

9. SAŽETAK

Marta Adam, Dora Arhanić

UČINKOVITOST ZAŠTITNIH UDLAGA ZA ZUBE GORNJE ČELJUSTI TIJEKOM POSTUPKA ENDOTRAHEALNE INTUBACIJE

UVOD: Endotrahealna intubacija (ETI) postupak je zbrinjavanja dišnog puta s ciljem osiguranja oksigenacije i ventilacije bolesnika. Tijekom korištenja laringoskopa, pomagala za uspostavu dišnog puta, moguće su ozljede zubnih i mekih tkiva. Zaštitnim udlagama moguće je spriječiti oštećenja. Svrha ovog rada bila je osmisliti odgovarajuću zaštitu za najugroženije zube i za oralna meka tkiva tijekom postupka ETI te usporediti učinkovitost udlage između ispitne i kontrolne skupine. Također, svrha ovog rada bila je istražiti pojavnost orofacijalne boli nakon postupka ETI.

MATERIJALI I METODE: Isprva se provela procjena četiriju različitih zaštitnih udlaga na testnim ispitanicima, a izabrana je reducirana udlaga od elastomera koja je prekrivala gornje prednje zube (uključno s drugim premolarima). U intervencijskoj studiji sudjelovalo je 50 ispitanika. Slučajnim odabirom ispitanici su raspodijeljeni u dvije skupine od po 25 ispitanika. Prvoj skupini (SU) postupak ETI primijenjen je uz prisustvo zaštitne udlage, dok je drugoj skupini (BU) postupak ETI primijenjen bez udlage. Udlagu su izrađivali anesteziolozi nakon edukacije istraživačica sa Stomatološkog fakulteta. Postupak izrade udlage sastojao se od miješanja baze i katalizatora adicijskog silikona prema uputama proizvođača i individualne prilagodbe prema ispitanikovoj usnoj šupljini. Za procjenu učinkovitosti udlage i pojavu naknadne orofacijalne boli nakon postupka ETI, ispitanici su ispunjavali upitnik unutar 24 sata nakon zahvata. Anesteziolozi koji su izvodili postupak također su ispunjavali upitnik kojim se procijenilo u kojoj je mjeri udlaga utjecala na izvođenje postupka ETI.

REZULTATI: Postojala je razlika između maksimalnog interincizalnog otvaranja usta u SU skupini prije adaptacije udlage i nakon adaptacije udlage ($p=0,012$). Nije bilo razlike u težini intubacije ni u vremenu potrebnom za izvođenjem postupka ETI između ispitivanih skupina ($p>0,05$). Prema navodnima anesteziologa, udlaga u 80% slučajeva nije otežala postupak ETI. Iako nije bilo značajne razlike u pojedinačnim vrstama ozljeda između skupina SU i BU ($p>0,05$), u skupini SU bilo je značajno manje ukupnih oštećenja u odnosu na skupinu BU ($p=0,01$).

Retrogradno, strah od oštećenja zubi tijekom ETI navodilo je 88% ispitanika, a njih 96% ugodnije bi se osjećalo s udlagom. Značajno više ispitanika prijavilo je bol u mišićima i temporomandibularnom zglobu nakon ETI ($p < 0,05$). Prema numeričkoj ljestvici spomenuta bol iznosila je 2.

ZAKLJUČAK: Značajne razlike u prisutnosti oštećenja zubi i mekih tkiva između skupine sa zaštitnom udlagom i skupine bez zaštitne udlage ukazuju kako je korištena udlaga primjerena metoda zaštite tvrdog zubnog i mekih tkiva usne šupljine. Također, udlaga nije smanjila učinkovitost izvođenja postupka ETI te nije utjecala na klinički rad anesteziologa i može se smatrati sigurnom i jednostavnom metodom zaštite koju može izraditi i nestomatološko osoblje. Prisutnost značajno većeg broja ispitanika s orofacijalnom boli nakon operacije ukazuje kako je postupak ETI rizičan faktor za temporomandibularne poremećaje (TMP). Pažljiva prijeoperacijska procjena bolesnika potrebna je kako bi se procijenio rizik oštećenja oralnih tkiva, ali i TMP-a.

KLJUČNE RIJEČI: zaštitna udlaga, endotrahealna intubacija, orofacijalna bol

10. SUMMARY

Marta Adam, Dora Arhanić

EFFECTIVENESS OF PROTECTIVE DENTAL SPLINT FOR UPPER TEETH DURING ENDOTRACHEAL INTUBATION

INTRODUCTION: Endotracheal intubation (ETI) is a procedure of airway management with the aim of providing oxygenation and ventilation to the patient. When using a laryngoscope, an instrument that is used for establishing airway patency, there is a possibility of injury to dental and soft tissues. Protective splints can prevent such injuries. The purpose of this study was to create adequate protection for teeth and oral soft tissue that are at the highest risk of injury during ETI and to compare the effectiveness of protective dental splint between test and control groups. Moreover, the purpose of this study is to look into the occurrence of orofacial pain following endotracheal intubation.

MATERIALS AND METHODS: Initially, an assessment of four different protective splints was carried out on test respondents based on which a reduced elastomeric protective splint covering upper front teeth (including second premolars) was selected. Fifty respondents participated in the intervention study. The respondents were randomly divided into two groups, each consisting of 25 respondents. Endotracheal intubation was carried out on the first group (SU) using a protective splint, while on the second group (BU) it was performed without it. The splint was fabricated by anesthesiologists who were trained by two researchers of the School of Dental Medicine, University of Zagreb. The process itself consisted of mixing the addition silicone base and catalyst according to the manufacturer's instructions and individual adjustment to the respondent's oral cavity. In order to assess the effectiveness of the protective splint and the occurrence of orofacial pain after the ETI procedure, the respondents were asked to complete a questionnaire within 24 hours following the procedure. The anesthesiologists who carried out the procedure also completed a questionnaire to assess to what extent the splint affected the performance of ETI.

RESULTS: Maximal interincisal distance during maximal opening differed significantly in SU group before splint adaptation and after splint adaptation ($p=0.012$). There was no significant difference in the difficulty of intubation nor in the time required to carry out ETI between respondent groups ($p>0.05$). Although there was no significant difference in individual types of injuries between SU and BU groups ($p>0.05$), the total number of injuries was significantly smaller in SU group compared to BU group ($p=0.01$). After the procedure, the fear of damage to teeth during ETI was reported by 88 % of respondents, while 96 % of respondents reported they would have felt more comfortable with a splint. A significantly larger number of respondents reported muscle pain and pain in the temporomandibular joint following the ETI procedure ($p<0.05$). According to the numeric pain rating scale, the pain reported by the respondents amounted to 2.

CONCLUSION: Significant differences in the presence of teeth and soft tissue damage between test and control groups indicate that the splint that was used is an adequate method of protection of both hard dental tissue and soft tissue of the oral cavity. Moreover, the splint did not reduce the effectiveness of ETI performance nor did it affect the anesthesiologist's clinical work so it can be considered a safe and simple method of protection that can be fabricated by non-dental staff as well. The presence of a significantly larger number of patients experiencing orofacial pain after the operation indicates that ETI is a risk factor for temporomandibular disorders (TMD). It is necessary to carry out a thorough preoperational evaluation of patients in order to estimate the risk not only for damage to oral tissues but also for TMD.

KEYWORDS: protective splint, endotracheal intubation, orofacial pain