

# Usporedba Mallampatijeve i Cormack Lehane klasifikacije kao predskazatelja otežane intubacije

---

**Kačer, Dora**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:547693>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-19**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
STUDIJ MEDICINA

Dora Kačer

USPOREDBA MALLAMPATIJEVE I CORMACK LEHANE KLASIFIKACIJE KAO  
PREDSKAZATELJA OTEŽANE INTUBACIJE

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
STUDIJ MEDICINA

Dora Kačer

USPOREDBA MALLAMPATIJEVE I CORMACK LEHANE KLASIFIKACIJE KAO  
PREDSKAZATELJA OTEŽANE INTUBACIJE

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

Mentor rada: prof. prim. dr. sc. Vlatka Sotošek, dr. med.

Diplomski rad ocijenjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_,

pred povjerenstvom u sastavu:

1. prof. dr. sc. Alan Šustić, dr. med (predsjednik Povjerenstva)
2. doc. dr. sc. Janja Tarčuković, dr. med.
3. doc. dr. sc. Igor Barković, dr. med.

Rad sadrži 45 stranica, 23 slike, 8 tablica, 31 literaturni navod.

## ZAHVALA

*Najveće hvala mojim roditeljima, Sanji i Kreši, na безусловnoj podršci i strpljenju. Moj uspjeh je vaš uspjeh!*

*Također želim izraziti zahvalnost Domiju i baki što ste uvijek bili tu i vjerovali u mene.*

*Posebno hvala mojim prijateljima i dečku na pregršt posebnih uspomena koje smo zajedno proživjeli tijekom ovog studija. Uz vas je šest godina prošlo brže!*

*Zahvaljujem svima koji su mi pomogli u izradi statističke analize ovog rada.*

*Mojoj Anni hvala na čitanju rada u svako doba dana i noći, divna si!*

*Naposljetku, veliko hvala mojoj mentorici, prof. prim. dr. sc. Vlatki Sotošek, dr. med., na strpljenju, pomoći i svim savjetima koje je pružila tijekom izrade diplomskog rada.*

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1.	Anatomija dišnog sustava .....	1
1.1.1.	Nosna šupljina .....	1
1.1.2.	Usna šupljina .....	2
1.1.3.	Ždrijelo .....	3
1.1.4.	Grkljan.....	4
1.1.5.	Dušnik i bronhi .....	5
1.2.	Prijeanestezijski pregled i procjena dišnog puta.....	5
1.3.	Endotrahealna intubacija .....	8
1.3.1.	Direktna laringoskopija .....	9
1.3.2.	Endotrahealni tubusi.....	10
1.3.3.	Otežana intubacija .....	12
2.	SVRHA RADA .....	13
3.	ISPITANICI I POSTUPCI .....	14
3.1.	Ispitanici .....	14
3.2.	Postupci .....	14
4.	REZULTATI.....	15
5.	RASPRAVA.....	31
6.	ZAKLJUČAK .....	37
7.	SAŽETAK.....	38

8. SUMMARY .....	39
9. LITERATURA.....	40
10. ŽIVOTOPIS .....	45

## POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA

ASA – engl. *American Society of Anesthesiologists* (Američko društvo anesteziologa)

AUC – engl. *Area under the Curve* (površina ispod krivulje)

CI – engl. *Confidence Interval* (interval pouzdanosti)

CLC – engl. *Cormack-Lehane Classification* (Cormack Lehane klasifikacija)

cm – centimetar

df – engl. *degrees of freedom* (stupnjevi slobode)

ITM – indeks tjelesne mase

lat. – latinski

mm – milimetar

MMC – engl. *Modified Mallampati Classification* (Modificirana Mallampatijska klasifikacija)

PVC – polivinilklorid

ROC krivulja – engl. *Receiver Operating Characteristics Curve* (krivulja operativnih karakteristika prijemnika)

Yatesov  $\chi^2$  – Hi-kvadrat test s Yatesovom korekcijom

$\rho$  – Spearmanov koeficijent korelacije



## **1. UVOD**

### **1.1. Anatomija dišnog sustava**

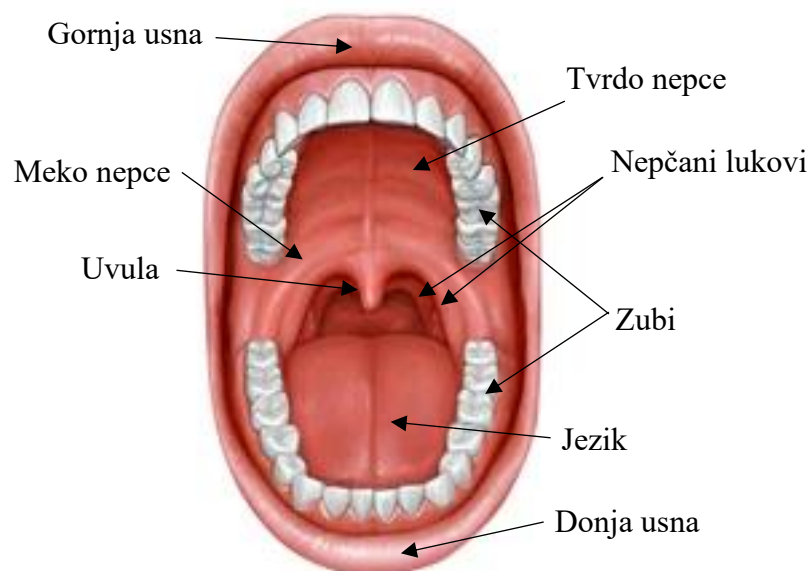
Dišni sustav sastoji se od dišnih puteva koji provode zrak te plućnih alveola koje su odgovorne za proces izmjene plinova, odnosno disanje (1). Anatomski se dišni sustav dijeli na gornji (organi smješteni izvan prsnog koša – nosna šupljina, usna šupljina, ždrijelo i grkljan) i donji dišni put (organi smješteni unutar prsnog koša – dušnik, bronhi, respiracijske bronhiole i alveole). Funkcionalno se može podijeliti na dva dijela. Provodni dio, koji obuhvaća dišne puteve od nosne šupljine do bronhiola, predstavlja put za provođenje udahnutih plinova. Respiratorni dio se sastoji od alveola, gdje se odvija izmjena plinova (2).

#### **1.1.1. Nosna šupljina**

Nosna šupljina centralno je smještena u splanhnokraniju te predstavlja ulaz u dišni sustav smješten između nosnica i hoanalog otvora. Podijeljena je sagitalno postavljenom nosnom pregradom čiji se prednji dio sastoji od hrskavice, a stražnji od vomera i etmoidalne kosti. Svaka nosna šupljina na lateralnoj strani sadrži tri koštane izbočine koje se nazivaju gornja, srednja i donja nosna školjka. Ispod svake nosne školjke nalaze se nosni hodnici. Gornji nosni hodnik je veličinom najmanji, dok je srednji najrasprostranjeniji. Donji nosni hodnik, koji je od posebnog značaja kod nazotrahealne intubacije, je najduži od svih. Zajednički nosni hodnik smješten je između slobodnih rubova nosnih školjki i septuma te se prostire od krova do donje stijenke nosne šupljine. Stražnju komunikaciju nosne šupljine s nazofarinksom čine hoane. Sluznica koja oblaže stijenke nosne šupljine izrazito je bogata krvnim žilama i tubularnim nosnim žlijezdama. Poznavanje anatomije nosa, posebice položaja nosnih hodnika i nosnog septuma, važno je u postupku intubacije s ciljem osiguravanja uspješnog i sigurnog upravljanja dišnim putevima (3).

### 1.1.2. Usna šupljina

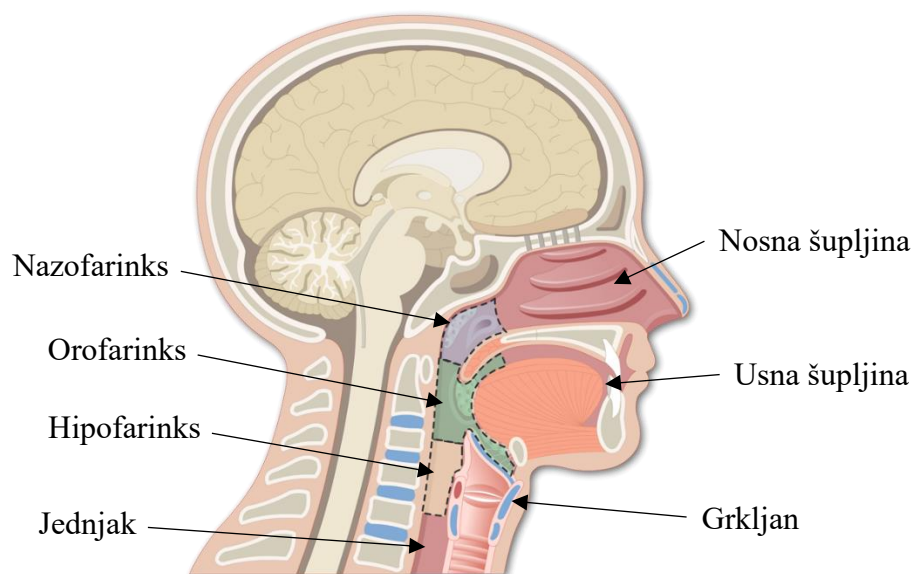
Usna šupljina uspostavlja komunikacijski otvor s okolinom. Njena omeđenja s prednje strane čine gornja i donja usna, obrazi s lateralnih strana, jezik s donje strane te nepce koje predstavlja krov usne šupljine. Tvrdo nepce dobilo je naziv zbog svoje koštane osnove te čini prednje dvije trećine nepca. Anatomski, ono odvaja usnu od nosne šupljine. Stražnja trećina nepca naziva se meko nepce jer je građeno od mekih tkiva. Izravno se nastavlja na tvrdo nepce i nepotpuno razgraničava usnu šupljinu i ždrijelo. Ždrijelni tjesnac (lat. *isthmus faucium*) predstavlja spoj stražnjeg otvora usne šupljine prema ždrijelu. Tjesnac je u gornjem dijelu omeđen slobodnim rubom mekog nepca zajedno s uvulom, lateralno nepčanim lukovima te s donje strane korijenom jezika (Slika 1). Korijen jezika je svojom slobodnom površinom usmjeren prema ždrijelu kojem djelomično čini prednju stijenku. Unutar usne šupljine nalaze se zubi u alveolarnim nastavcima gornje i donje čeljusti (3).



**Slika 1.** Anatomske strukture usne šupljine vidljive prilikom otvaranja usta (preuzeto i prilagođeno s: <https://www.shutterstock.com/search/oral-cavity>)

### 1.1.3. Ždrijelo

Ždrijelo je zajednički cjevasti organ respiratornog i gastrointestinalnog sustava. Povezuje stražnju nosnu i usnu šupljinu s grkljanom i jednjakom. Od vrha prema dnu, ždrijelna šupljina se neoštro dijeli na nazofarinks, orofarinks i hipofarinks (Slika 2). Nazofarinks predstavlja prostor iznad mekog nepca i s prednje strane komunicira s nosnom šupljinom preko hoana. Na svojim lateralnim stijenkama ima otvore za Eustahijeve cijevi. Ispod nazofarinksa je smješten srednji dio ždrijelne šupljine ili orofarinks. Njegov komunikacijski otvor na prednjoj strani ždrijela je ždrijelni tjesnac koji ga povezuje s usnom šupljinom. Tako je oralni dio ždrijela dostupan pregledu kroz otvorena usta bolesnika. Epiglotis predstavlja funkcionalnu granicu orofarinksa prema najnižem dijelu ždrijelne šupljine, hipofarinksu. Ispred donjeg dijela ždrijela nalazi se ulaz u grkljan (lat. *aditus laryngis*). U donjem dijelu se hipofarinks nastavlja u jednjak (3).

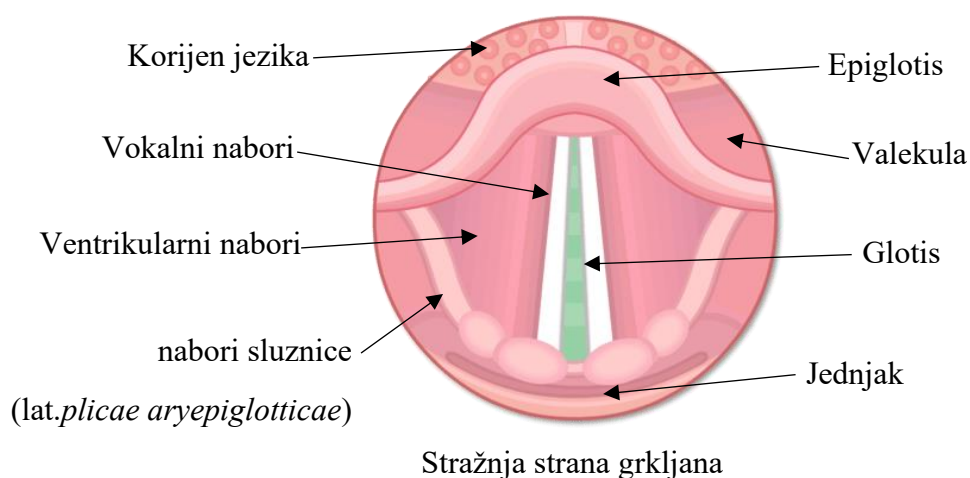


**Slika 2.** Prikaz podjele ždrijelne šupljine (preuzeto i prilagođeno s

<https://www.getbodysmart.com/pharynx/>)

#### 1.1.4. Grkljan

Grkljan je složena hrskavična struktura medijano smještena u vratu. Sastavljen je od hrskavičnog skeleta koji mu osigurava stabilnost i fleksibilnost. Od devet hrskavica koje čine grkljan tri su neparne - tiroidna, prstenasta i epiglitična te tri parne - vokalne, kuneiformne i kornikulatne hrskavice. Šupljina grkljana dijeli se na gornji, srednji i donji kat. Gornji kat komunicira s hipofarinksom preko ulaza u grkljan (lat. *aditus laryngis*). Granice ovog otvora su slobodni rub epiglotisa s prednje i gornje strane, bočno nabori sluznice (lat. *plicae aryepiglotticae*) te urez između vokalnih hrskavica (lat. *incisura interarytaenoidea*) sa stražnje i donje strane (Slika 3). Granicu između gornjeg i srednjeg kata čine ventrikularni nabori. Srednji kat predstavlja prostor između ventrikularnih i vokalnih nabora. Ovaj dio grkljana obavlja fonatornu funkciju, odnosno zadužen je za proizvodnju i oblikovanje pojedinih glasova. Komunikacija srednjeg kata s gornjim naziva se lat. *rima vestibuli*, a s donjim lat. *rima glottidis*. Donji kat je konusnog oblika koji se širi prema dolje i nastavlja u dušnik. Veličina i položaj grkljana se razlikuje između muškaraca i žena. U muškarca je on voluminozniji te položen više kaudalno u odnosu na grkljan žene. Direktna laringoskopija predstavlja dijagnostičku tehniku koja omogućava vizualizaciju aditus glottisa, što je ključno za sigurnu intubaciju (3).



**Slika 3.** Prikaz struktura grkljana prilikom direktne laringoskopije (preuzeto i prilagođeno s

<https://www.getbodysmart.com/larynx/glottis/>)

### **1.1.5. Dušnik i bronhi**

Dušnik je šuplji organ cilindričnog oblika smješten gornjim dijelom u vratu, a donjim u medijastinumu. Svojom dužinom od otprilike 10 do 15 centimetara (cm) nastavlja se na grkljan i seže do svoje bifurkacije. Hrskavični skelet dušnika čini 16-20 hijalinih hrskavica. One imaju oblik spljoštenih štapića savinutih u obliku potkovice koja je konveksna prema naprijed. Stražnja stijenka dušnika građena je od mekih tkiva. Takva struktura pruža strukturnu potporu te sprječava kolaps stijenke dušnika tijekom disanja. Na svom donjem kraju, dušnik sadrži posebno građenu hrskavicu koja omogućava račvanje dušnika na dva glavna bronha. Budući da desni bronh ima širi promjer, okomitiji je i kraći od lijevog bronha, često dolazi do nepravilnog plasiranja endotrahealnog tubusa u njega (3,4). Dušnik i bronhi dalje se granaju unutar pluća formirajući bronhalno stablo (1).

### **1.2. Prijeanestezijski pregled i procjena dišnog puta**

Tijekom prijeanestezijske procjene i pregleda, važna je i korisna procjena dišnih puteva zbog mogućih komplikacija prilikom ventilacije i intubacije. Otežana intubacija je pojam koji se odnosi na situaciju u kojoj iskusni anesteziolog ne uspijeva postaviti endotrahealni tubus nakon tri ili više pokušaja. Čest uzrok tomu je otežana laringoskopija prilikom koje je vizualizacija glasnice laringoskopom loša ili nemoguća. Kako bi se otkrili bolesnici kod kojih bi intubacija mogla biti otežana, uzima se detaljna anamneza te se koriste kliničke metode pregleda i procjene dišnoga puta. Iako takva procjena ne znači sigurno laku ili otežanu intubaciju, pruža anesteziologu dodatno vrijeme za pripremu i planiranje intervencija na dišnom putu. Ključni predikcijski čimbenici i pokazatelji moguće otežane intubacije su niže navedeni (5).

- A. Pretilost. Povećan indeks tjelesne mase (ITM)  $> 30 \text{ kg/m}^2$  često je udružen s kratkim i širokim vratom što povećava rizik za otežanu intubaciju (5).

- B. Povijest prethodnih otežanih intubacija. Jedan je od ključnih čimbenika koji utječu na predviđanje moguće buduće otežane intubacije. S druge strane, prethodni operacijski zahvat s lakom intubacijom ne isključuje mogućnost buduće otežane intubacije (6).
- C. Prisutnost brkova ili brade. Otežavaju pravilno postavljanje endotrahealnog tubusa kao i njegovo fiksiranje na licu bolesnika. Također mogu otežati vizualizaciju glasnica prilikom direktne laringoskopije (5).
- D. Procjena stanja zubala. Prisutnost klimavih zuba povećava rizik od komplikacija tijekom intubacije, uključujući traumu ili aspiraciju. Stoga je važno te zube izvaditi prije izvođenja laringoskopije. Prominentni gornji sjekutići također mogu otežati direktnu laringoskopiju. Estetski stomatološki radovi, poput krunica i mostova, su osjetljivi na oštećenja prilikom intubacije (6).
- E. Procjena otvaranja usta. Ovim testom se procjenjuje pokretljivost temporomandibularnog zgloba gdje zadovoljavajuće vrijednosti udaljenosti između gornjih i donjih sjekutića iznose preko 3,5 cm. Poteškoće pri otvaranju usta povećavaju vjerojatnost otežane intubacije (5).
- F. Test zagriža gornje usne. Jednostavan je test u kojem se zamoli bolesnika da postavi donje sjekutiće iznad ili na vermilion gornje usne. Laringoskopija će biti otežana ukoliko bolesnik nije u mogućnosti izvesti ovaj pokret zbog smanjene pokretljivosti temporomandibularnog zgloba (6,7).
- G. Pokretljivost vrata. Smanjena atlantookcipitalna pokretljivost i mogućnost ekstenzije u području vrata za trećinu ili više utječe na uspješnost direktne laringoskopije i endotrahealne intubacije (5).
- H. Tireomentalna udaljenost. Mjeri se pri maksimalnoj ekstenziji vrata udaljenost između laringealne prominencije tiroidne hrskavice i vrha donje čeljusti. Vrijednost manja od 6 cm ukazuje na moguću otežanu intubaciju (8).

I. Modificirana Mallampatijeva klasifikacija (MMC). Test je kojim se procjenjuje veličina baze jezika u usporedbi s orofaringealnim otvorom, pri maksimalno otvorenim ustima. Također, važna komponentna ovog testa je maksimalna protruzija jezika bez fonacije. Cilj testa je predviđanje moguće otežane endotrahealne intubacije (9). MMC je podijeljena u sljedeća četiri razreda (10):

- a. Razred I. – vizualizacija mekog nepca, uvule i nepčanih lukova do svojih baza;
- b. Razred II. – vizualizacija mekog nepca, uvule i dijela nepčanih lukova;
- c. Razred III. – vizualizacija mekog nepca i baze uvule;
- d. Razred IV. – vizualizacija isključivo tvrdog nepca (Slika 4).

Bolesnici s trećim ili četvrtim razredom MMC imaju visok rizik od otežane intubacije što je važno anesteziologu za planiranje mogućih intervencija.



Razred I.

Razred II.

Razred III.

Razred IV.

**Slika 4.** Modificirana Mallampatijeva klasifikacija (preuzeto i prilagođeno s

<https://litfl.com/mallampati-score/>)

Korištenje kombinacija više testova uz MMC povećava točnost procjene moguće otežane intubacije (11).

### **1.3. Endotrahealna intubacija**

Endotrahealna intubacija je važan medicinski postupak kojim se umetanjem savitljive cijevi, poznate kao endotrahealni tubus, u dušnik osigurava prohodan i siguran dišni put. Tehnika endotrahealne intubacije smatra se danas zlatnim standardom i najboljom metodom za uspostavu i održavanje prohodnosti dišnog puta. Primarna svrha endotrahealne intubacije je osiguravanje odgovarajuće ventilacije i oksigenacije pluća, osobito u situacijama kada je spontano disanje bolesnika ugroženo ili tijekom operacijskog zahvata u općoj anesteziji. Prednost se daje orotrahealnoj intubaciji u odnosu na nazotrahealnu zbog smanjenja rizika od ozljeda i krvarenja. Osim toga, omogućuje više prostora za manevriranje i uvođenje šireg tubusa ako se za to ukaže potreba. Potonja je rezervirana za bolesnike koji su budni i spontano dišu te za situacije kada je potrebno izbjegavati usta prilikom intubacije (12). Endotrahealna intubacija je indicirana u kardiopulmonalnoj reanimaciji, kirurškim zahvatima gdje postoji mogućnost aspiracije želučanog sadržaja, anesteziji gdje kirurški zahvati zahtijevaju nepovoljan položaj bolesnika te prilikom potrebe za strojnom ventilacijskom potporom. Endotrahealna intubacija uključuje postavljanje bolesnika u pravilan položaj radi optimalnog poravnanja dišnih puteva te procjenu eventualnih anatomskih abnormalnosti. Ova procjena obuhvaća faktore kao što su Mallampatijska i Cormack-Lehane klasifikacija (CLC). Nakon pripreme bolesnika, endotrahealni tubus se uvodi kroz usta ili nos i plasira u dušnik koristeći specijalizirane instrumente poput laringoskopa. Danas se najčešće koristi tehnika direktne laringoskopije za endotrahealnu intubaciju, pri čemu se koristi Macintosh laringoskop s tri veličine zakrivljenih špatula - usnih nastavaka. Pravilno pozicioniranje tubusa unutar dušnika je ključno kako bi se izbjegle komplikacije i osigurao pravilan protok zraka. Endotrahealna intubacija, iako ima brojne prednosti, može biti praćena određenim rizicima i mogućim komplikacijama. Osobe s anatomskim varijacijama poput ograničenog otvaranja usta ili pokretljivosti vrata imaju povećan rizik od otežane intubacije, što može rezultirati produljenim pokušajima i



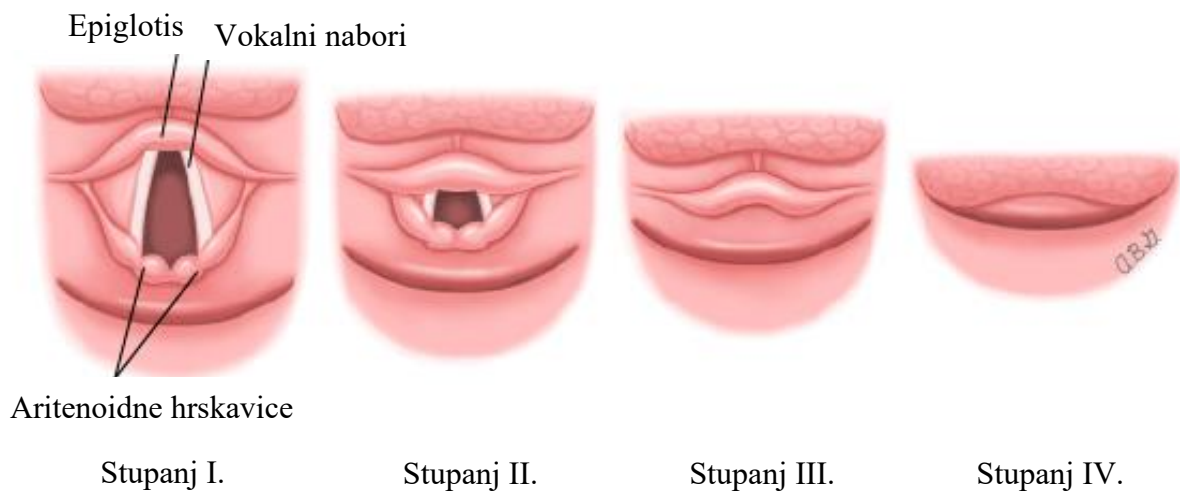
potencijalnom ozljedom dišnih puteva. Pravilna procjena i izvođenje intubacije izrazito su važni kako bi se izbjegle komplikacije i osigurala adekvatna ventilacija bolesnika, sprječavajući potencijalnu hipoksičnu ozljedu mozga ili smrtni ishod (13). Komplikacije koje se mogu javiti uključuju ozljedu zuba, edem grkljana, oštećenje glasnica, nepravilno plasiranje tubusa u jednjak ili jedan od glavnih bronha te perforaciju dušnika (5).

### **1.3.1. Direktna laringoskopija**

Laringoskopija je temeljni postupak moderne anestezije koji uključuje vizualizaciju i pregled aditus glotisa. Primarna svrha je olakšati intubaciju dušnika i osigurati adekvatno upravljanje dišnim putevima. Direktna laringoskopija uključuje korištenje krutog laringoskopa, pri čemu je rigidni Macintosh laringoskop jedan od najčešće korištenih. On se sastoji od zakrivljene špatule koja se postavlja u bolesnikova usta, omogućujući izravnu vizualizaciju grkljana i pravilno plasiranje endotrahealnog tubusa. Ovaj instrument ima ugrađen izvor svjetla na svome vršku koje olakšava vizualizaciju struktura grkljana. Prilikom postavljanja laringoskopa, anesteziolog obično drži instrument u lijevoj ruci. Uvodi ga desnom stranom usta pritom potiskujući jezik u lijevu stranu. Vršak špatule pozicionira se pod vrh epiglotisa. Laringoskop se potom podiže prema naprijed i gore kako bi se prikazao ulaz u grkljan. Pravilnim postavljanjem laringoskopa postiže se optimalna vizualizacija grkljana, čime se olakšava postavljanje endotrahealnog tubusa. Macintosh laringoskop dolazi u različitim veličinama, a za odrasle se često koristi špatula broj 3 (14). Izazovi direktne laringoskopije mogu biti neki od sljedećih; prominentni sjekutići, MMC 3 ili 4, mala tireoentalna udaljenost, ograničene kretnje u vratu te kratak i debeli vrat u pretilih bolesnika (6). Tijekom direktne laringoskopije, također se koristi Cormack Lehane klasifikacija koja se temelji na vizualizaciji anatomskih struktura aditus glotisa. Ona se upotrebljava kao još jedan od predskazatelja otežane laringoskopije i intubacije. Ova klasifikacija razvrstava vidljivost glotisa u sljedeća četiri stupnja (15):

- a. Stupanj I. – potpuna vizualizacija glotisa;
- b. Stupanj II. – djelomična vizualizacija glotisa ili aritenoidnih hrskavica;
- c. Stupanj III. – vizualizacija isključivo epiglotisa;
- d. Stupanj IV. – nemogućnost vizualizacije glotisa i epiglotisa (Slika 5).

Općenito, teška laringoskopija se definira kao nemogućnost vizualizacije glasnica. U Cormack Lehane klasifikaciji, teška laringoskopija uključuje samo stupnjeve 3 i 4, što je važno zbog eventualnog planiranja mogućih postupaka intervencije.



**Slika 5.** Cormack Lehane klasifikacija (preuzeto i prilagođeno s

<https://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=EM%2F55034>)

Osim direktne laringoskopije, postoje alternativne tehnike laringoskopije. One uključuju upotrebu video laringoskopa, fiberoptičkog bronhoskopa ili zakrivljenu McCoy špatulu (7).

### 1.3.2. Endotrahealni tubusi

Endotrahealni tubus je definitivna način osiguravanja ugroženog dišnog puta. U svom najjednostavnijem obliku, jednokratni endotrahealni tubus je izrađen od polivinilklorida (PVC) koji se postavlja između glasnica u dušnik kako bi doveo kisik u pluća (16). Ograničava

aspiraciju želučanog sadržaja, a u komatoznih bolesnika osigurava mogućnost pokretanja mehaničke ventilacije. Postavljanje zahtjeva direktnu laringoskopiju od strane iskusnog anesteziologa. Tubus se umeće izravno u dušnik kroz usta ili, rjeđe, kroz nos (17). Različite varijante endotrahealnih tubusa uključuju orotrahealne i nazotrahealne tubuse, tubuse s balonom i bez njega, armirane, dvolumenske, preformirane tubuse, kao i metalne tubuse namijenjene kirurškim zahvatima s primjenom lasera (5).

Orotrahealni i nazotrahealni tubusi s balonom su savitljive cijevi izrađene od PVC-a ili prozirnog silikona. Postavljaju se u dišne puteve, pri čemu se distalni kraj smješta u sredinu dušnika, a proksimalni kraj ispred usne šupljine. Balon je smješten iznad distalnog kraja tubusa. Služi stvaranju hermetičke brtve unutar dušnika čime onemogućava pomicanje tubusa i istjecanje dostavljenog zraka. Također smanjuje rizik aspiracije želučanog sadržaja. Na proksimalnom dijelu tubusa s balonom nalazi se kontrolni balon s jednosmjernom valvulom koji omogućuje napuhavanje distalnog balona i kontrolu tlaka koji se prenosi na traheju. Važno je održavati tlak balona iznad 25 mm H<sub>2</sub>O kako bi se izbjegla ozljeda traheje i pripadajućih struktura (18). Endotrahealni tubusi dolaze u različitim veličinama, ovisno o dobi i veličini bolesnika. Za odrasle osobe, uobičajena veličina endotrahealnog tubusa je od 7 do 8,5 milimetara (mm) unutarnjeg promjera; s tim da je uobičajen promjer tubusa 8 mm u muškaraca, a 7 mm u žena. Pravilan odabir veličine tubusa važan je kako bi se osigurala adekvatna ventilacija i olakšala intubacija bolesnika (6).

Osim endotrahealnih tubusa s balonom, drugi tipovi tubusa nalaze svoju primjenu u određenim situacijama. Tubusi bez balona su našli svoju primjenu u intubaciji pedijatrijske populacije. Ovakvi tubusi smanjuju iritaciju sluznice dušnika i rizik od razvoja postintubacijskog krupa. Armirani tubusi predstavljaju vrstu gumenih tubusa s unutarnjom spiralnom žicom od nehrđajućeg čelika koja pojačava njihovu čvrstoću i fleksibilnost. Koriste se u kirurškim operacijama glave i vrata. Dvolumenski tubusi se često koriste u anesteziji kako bi omogućili

selektivnu ventilaciju jednog plućnog krila dok je drugo kolabirano. Oni omogućuju odvajanje pluća i uspostavljaju neovisnu ventilaciju svakog plućnog krila (5).

### **1.3.3. Otežana intubacija**

Otežan dišni put je klinička situacija u kojoj iskusni anesteziolog nailazi na poteškoće s jednom ili više standardnih metoda upravljanja dišnim putevima (19). Intubacija se naziva otežanom ako je iskusnom anesteziologu potrebno više od tri pokušaja ili više od deset minuta korištenja izravne laringoskopije za dovršetak endotrahealne intubacije (5,20). Čimbenici koji mogu biti povezani s otežanom intubacijom su nemogućnost adekvatnog otvaranja usta ( $< 3,5$  cm), tireoentalna udaljenost manja od 6 cm, MMC 3 ili 4, ograničena pokretljivost vrata ( $< 35^\circ$ ), pretilost, prominentni gornji sjekutići te podatak o otežanoj intubaciji tijekom prošle endotrahealne intubacije. Gotovo sve teške intubacije mogu se predvidjeti pravilnom i pažljivom procjenom dišnih puteva prije operacije (5,21).

## **2. SVRHA RADA**

Svrha rada i cilj istraživanja je utvrđivanje korelacije između Mallampatijeve klasifikacije i otežane intubacije, Cormack Lehane klasifikacije i otežane intubacije te korelacije između stupnjeva Mallampatijeve i Cormack Lehane klasifikacije. U ovom istraživanju provedena je retrospektivna analiza medicinske dokumentacije intubiranih bolesnika na Klinici za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli Kliničkog bolničkog centra Rijeka, na lokalitetu Rijeka u razdoblju od 1. siječnja 2023. do 31. ožujka 2023. Klasifikacije Mallampati i Cormack Lehane neovisno su procijenjene svakom bolesniku te su uspoređene njihove sposobnosti predikcije otežane intubacije. Glavna pretpostavka je da viši stupnjevi (3 i 4) obje klasifikacije ukazuju na povećanu vjerojatnost otežane intubacije. Također, pretpostavlja se kako će razredi Mallampatijeve klasifikacije biti u korelaciji sa stupnjevima Cormack Lehane klasifikacije. Drugi ciljevi su analizirati predikcijske čimbenike i pokazatelje moguće otežane intubacije svim bolesnicima koji su u istraživanju imali otežanu intubaciju.

### **3. ISPITANICI I POSTUPCI**

#### **3.1. Ispitanici**

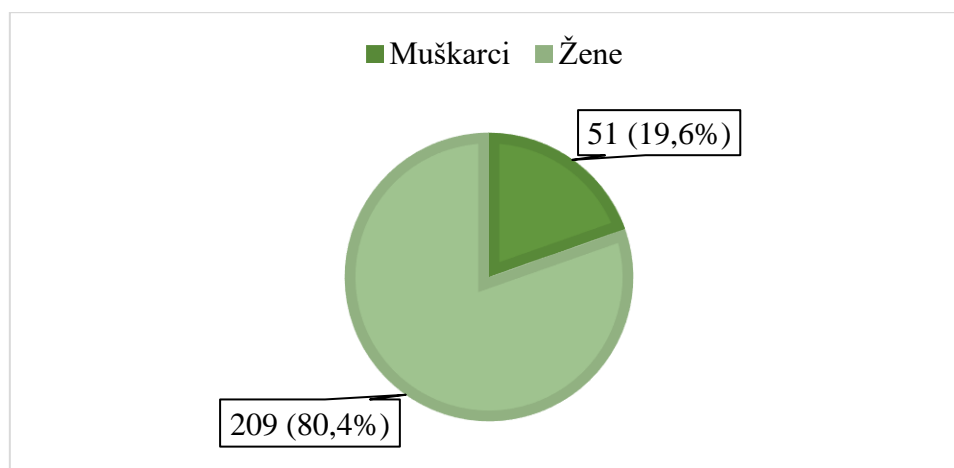
U razdoblju od 1. siječnja 2023. do 31. ožujka 2023. godine učinila se ova retrospektivna studija na Klinici za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli Kliničkog bolničkog centra Rijeka, na lokalitetu Rijeka. Studija je obuhvatila 260 bolesnika koji su bili podvrgnuti elektivnim laparoskopskim zahvatima na Odjelu digestivne kirurgije Klinike za kirurgiju i Klinici za ginekologiju i porodništvo Kliničkog bolničkog centra Rijeka tijekom navedenog razdoblja. Za svakog bolesnika su prikupljeni osnovni podaci poput imena, prezimena, spola i dobi. Također su prikupljeni podatci o ASA klasifikaciji, ITM, tireoentalnoj udaljenosti, širini otvaranja usta, pokretljivosti vrata, stanju zubala, stupnju Mallampatijeve i Cormack Lehane klasifikacije te prisutnosti otežane intubacije. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kliničkog bolničkog centra Rijeka. Tijekom prikupljanja podataka, strogo su poštivane etičke smjernice kako bi se osigurala zaštita identiteta i privatnost svakog bolesnika.

#### **3.2. Postupci**

Podatci za ovo istraživanje prikupljeni su iz Informatičkog bolničkog sustava Kliničkog bolničkog centra Rijeka i anestezioloških lista Klinike za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli Kliničkog bolničkog centra Rijeka. Statistička analiza je provedena uz pomoć računalnih programa Microsoft Excel i MedCalc. Rezultati su prikazani vizualno pomoću grafičkih prikaza i tablica.

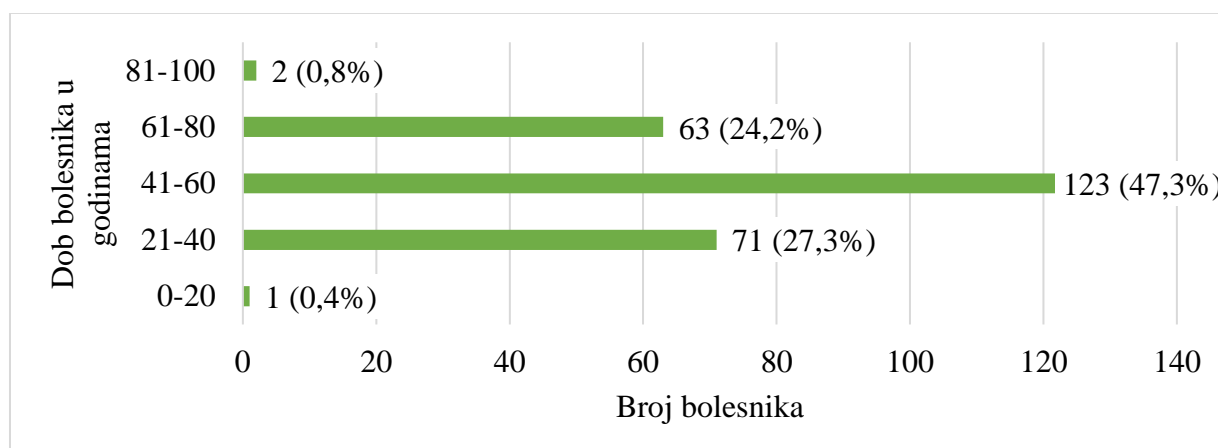
#### 4. REZULTATI

Ovim istraživanjem bilo je obuhvaćeno 260 bolesnika. Od toga je 209 (80,4 %) bolesnika bilo ženskog spola, a 59 (19,6 %) muškog spola (Slika 6).



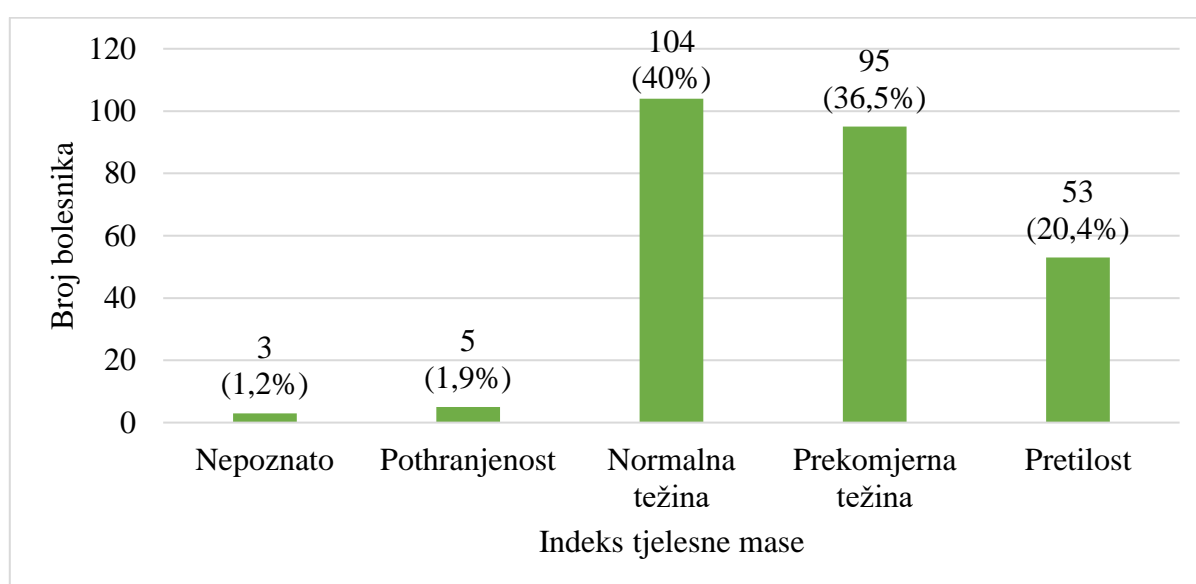
**Slika 6.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema spolu

S obzirom na dob, 1 (0,4 %) bolesnik je bio između 0 i 20 godina, 71 (27,3 %) bolesnik između 21 i 40 godina, 123 (47,3 %) bolesnika između 41 i 60 godina, 63 (24,2 %) bolesnika u dobi od 61 do 80 godina te su tek 2 (0,8 %) bolesnika bila starija od 81 godine (Slika 7). Najmlađi bolesnik imao je 20 godina, dok je dob najstarijeg bolesnika bila 82 godine. Prosječna dob bolesnika je bila  $49,62 \pm 13,9$  godina; s tim da je prosječna dob muškaraca bila  $54,2 \pm 13,61$  godina, a žena  $48,51 \pm 13,77$  godina.



**Slika 7.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema dobi

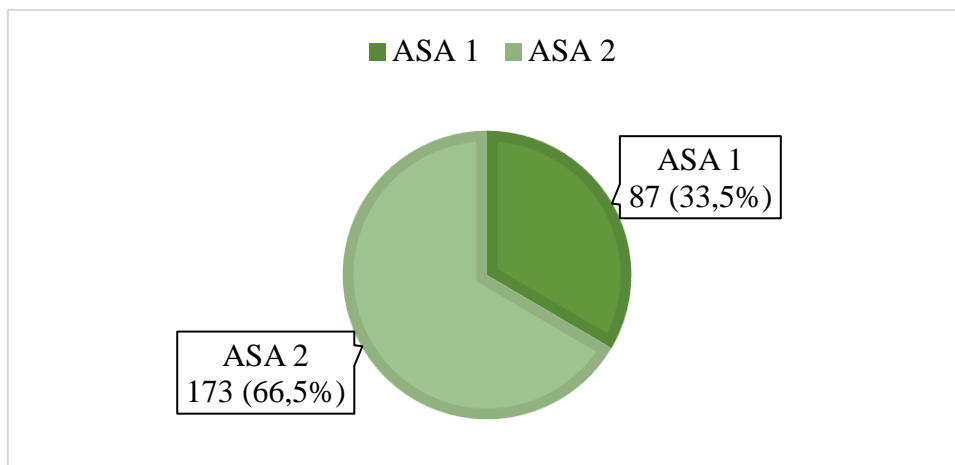
Izračunat je ITM za svakog bolesnika koristeći podatke iz prijeanesteziološke procjene gdje je izmjerena tjelesna visina i težina. Rezultati ITM su kategorizirani prema referentnim vrijednostima koje je preporučila Svjetska zdravstvena organizacija, s tim da su svi stupnjevi pretilosti objedinjeni i predstavljeni zajedno. Nedovoljno podataka za izračun ITM bilo je u svega 3 (1,2 %) bolesnika. U skupini pothranjenih bolesnika bilo je njih 5 (1,9 %), 104 (40 %) bolesnika je imalo normalnu tjelesnu težinu, njih 95 (36,5 %) imalo je prekomjernu tjelesnu težinu, dok je pretilih bolesnika bilo 53 (20,4 %) (Slika 8).



**Slika 8.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema indeksu tjelesne mase

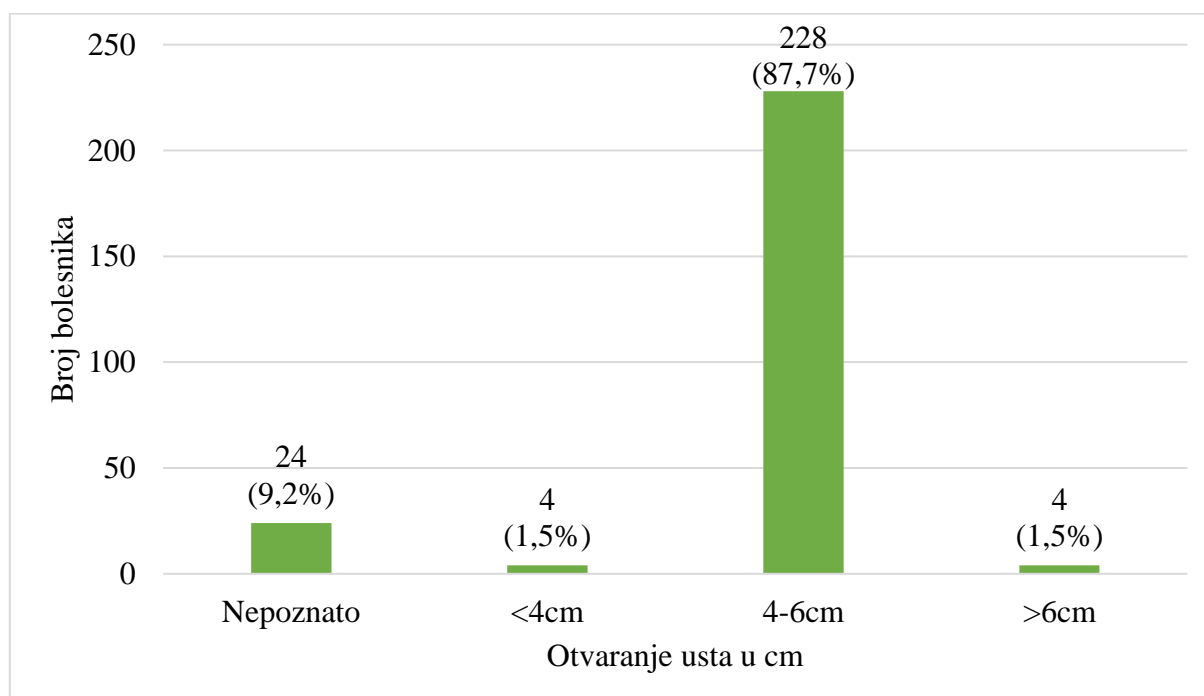
U ovom istraživanju, 173 (66,5 %) bolesnika je svrstano u ASA 2, dok je ostatak bolesnika, njih 87 (33,5 %) pripao ASA 1 klasifikaciji (Slika 9).





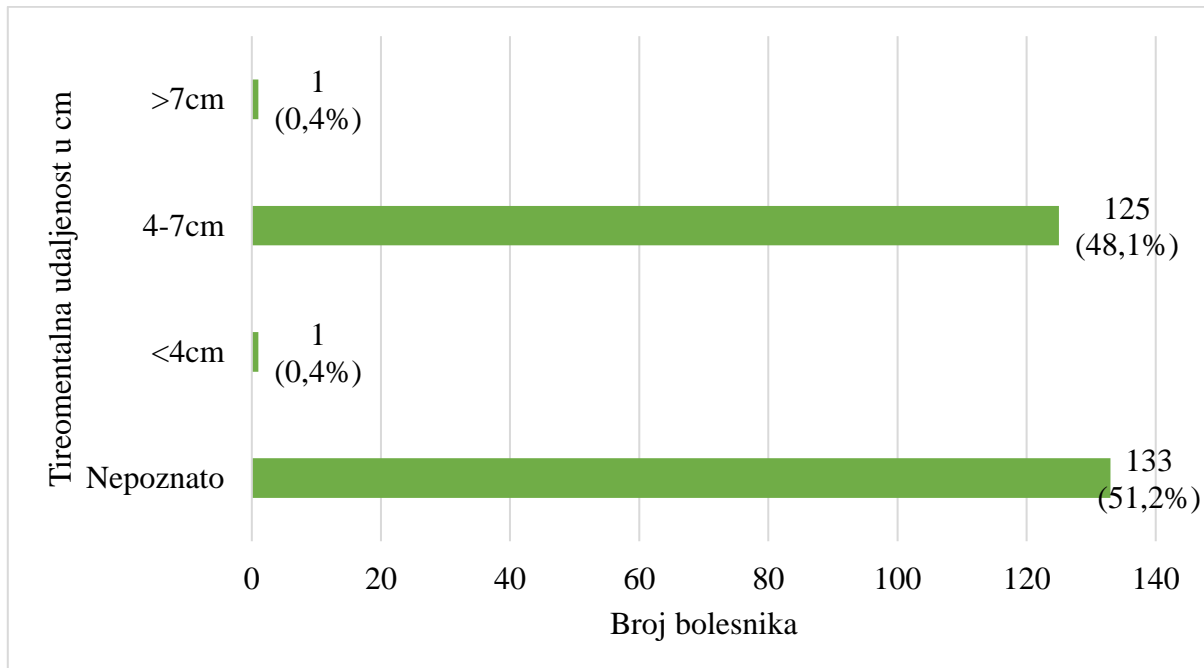
**Slika 9.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema ASA klasifikaciji

Nepoznat podatak o mogućnosti otvaranja usta imala su 24 (9,2 %) bolesnika. Najveći broj bolesnika, njih 228 (87,7 %) mogao je otvoriti usta u rasponu 4 - 6 cm, dok su 4 (1,5 %) bolesnika mogla otvoriti usta manje od 4 cm te je za 4 bolesnika (1,5 %) procijenjeno da otvaraju usta više od 6 cm (Slika 10).



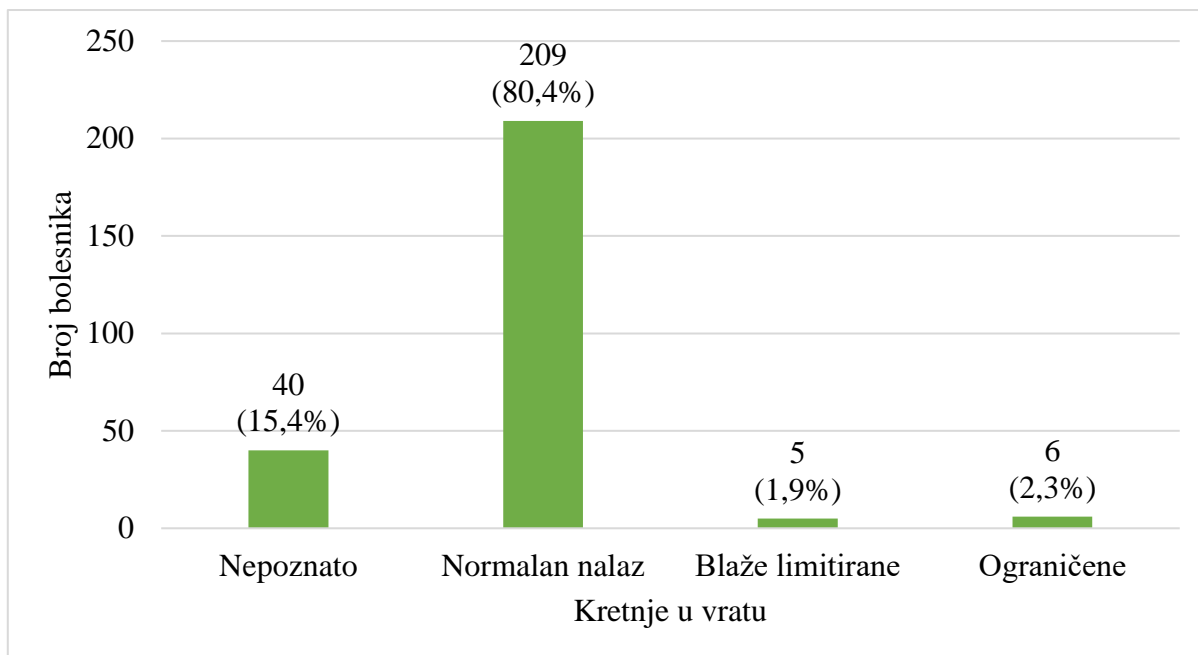
**Slika 10.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema mogućnosti otvaranja usta u cm

Podatak o tireoentalnoj udaljenosti nije zabilježen kod 133 (51,2 %) bolesnika. Svega 1 (0,4 %) bolesnik se nalazio u skupini s tireoentalnom udaljenošću manjom od 4 cm, te se također 1 (0,4 %) bolesnik nalazio u skupini s tireoentalnom udaljenošću većom od 7 cm. 125 (48,1 %) bolesnika imalo je tireoentalnu udaljenost u vrijednostima između 4 i 7 cm (Slika 11).



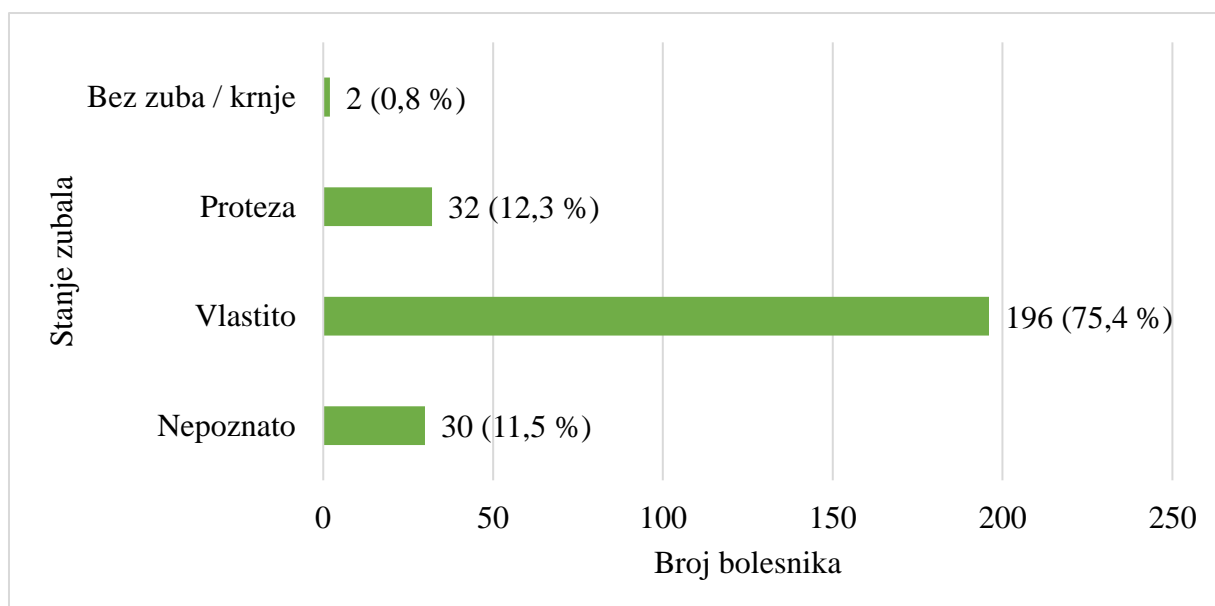
**Slika 11.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema vrijednostima tireoentalne udaljenosti u cm

Bilježena je pokretnost vrata, prisutnost anomalija dišnih puteva i ranijih kirurških zahvata na vratu. Za 40 (15,4 %) bolesnika navedeni podaci bili su nepoznati. Najveći broj bolesnika, njih 209 (80,4 %) je imao normalan nalaz, odnosno vrat je bio uredne retrofleksije, srednje širok i dug. Blaže limitirane kretnje vrata imalo je 5 (1,9 %) bolesnika, dok je 6 (2,3 %) bolesnika imalo ograničenu pokretljivost vrata (Slika 12).



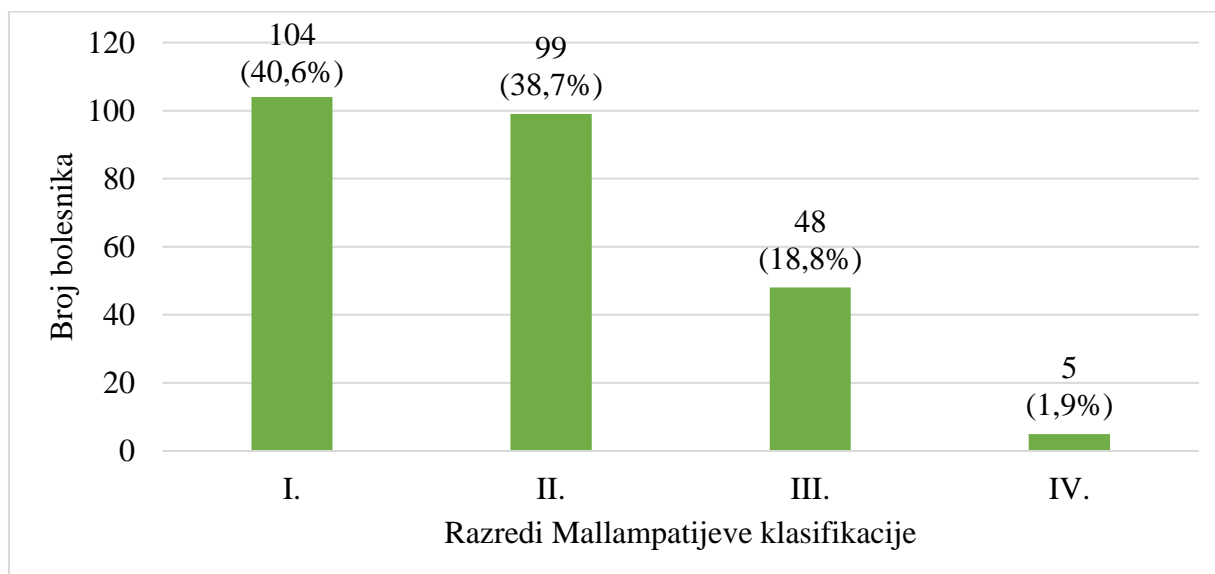
**Slika 12.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema kretnjama u vratu

Prilikom anesteziološke procjene je pregledavano i bilježeno stanje zubala. U svrhu istraživanja, podatci su organizirani prema kategorijama prikazanim na slici (Slika 13). U kategoriji vlastito zubalo su svi bolesnici koji su imali vlastito, čvrsto i sanirano zubalo, zubalo sanirano mostovima, vlastito zubalo s fiksnim implantatima, navlake te vlastito i nesanimirano zubalo. U kategoriji zubnih proteza su svi bolesnici koji su imali proteze za gornju čeljust, donju čeljust ili obje čeljusti. Posljednja kategorija uključivala je bolesnike bez zuba ili one čije je zubalo krnje. Za 30 (11,5 %) bolesnika podatak o zubalu nije bio evidentiran. Najveći broj bolesnika, njih 196 (75,4 %) imao je vlastito zubalo. Jedan od oblika proteze imala su 32 (12,3 %) bolesnika, dok su samo 2 (0,8 %) bolesnika imala podatak o nepostojanju vlastitog zubala ili zubala koje je krnje.



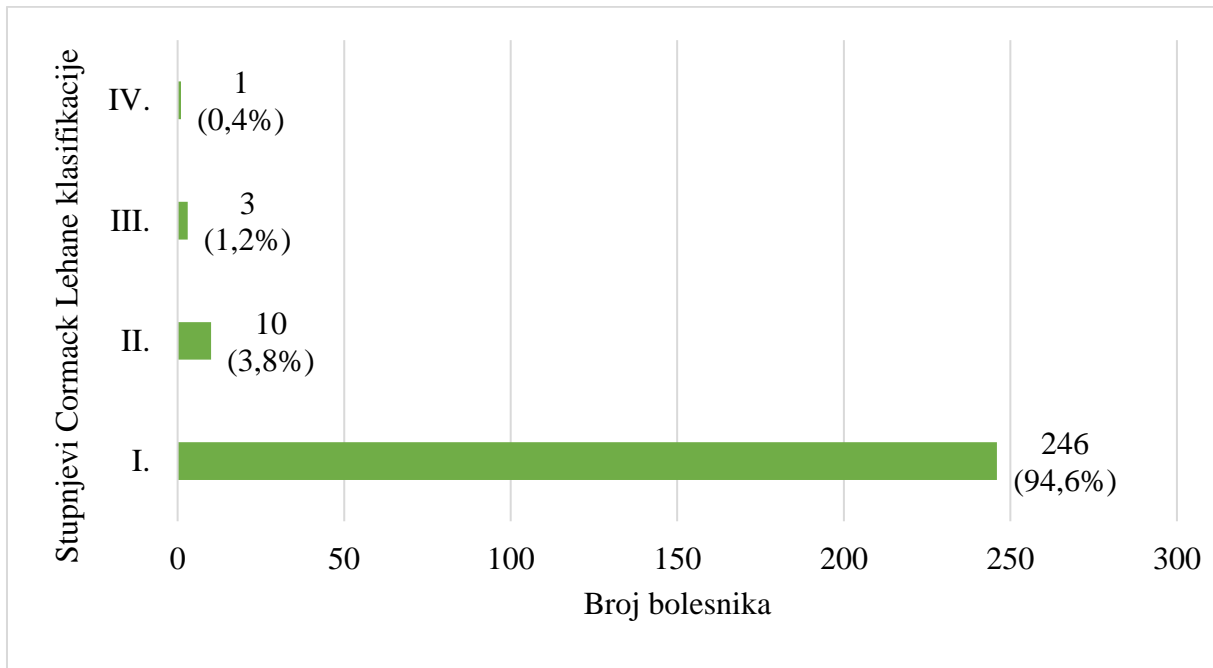
**Slika 13.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema stanju zubala

Najveći broj bolesnika, njih 104 (40,6 %) pripao je prvom razredu Mallampatijeve klasifikacije. 99 (38,7 %) bolesnika imalo je određenu pripadnost drugom razredu. Trećem razredu MMC pripalo je 48 (18,8 %) bolesnika, dok je samo 5 (1,9 %) bolesnika pripalo četvrtom razredu (Slika 14).



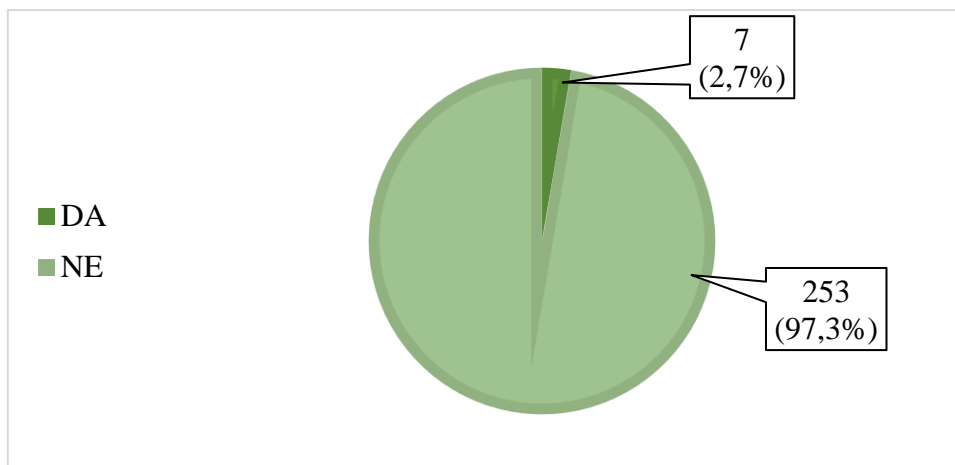
**Slika 14.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema razredima Mallampatijeve klasifikacije

Tijekom izravne laringoskopije procijenjeni su stupnjevi Cormack Lehane klasifikacije na temelju vidljivosti glotisa. Najveći broj bolesnika, njih 246 (94,6 %) imao je određen prvi stupanj CLC. Drugi stupanj je imalo 10 (3,8 %) bolesnika. Tek se 3 (1,2 %) bolesnika nalazilo u kategoriji trećeg stupnja, a samo je 1 (0,4 %) bolesnik pripao četvrtom stupnju (Slika 15).



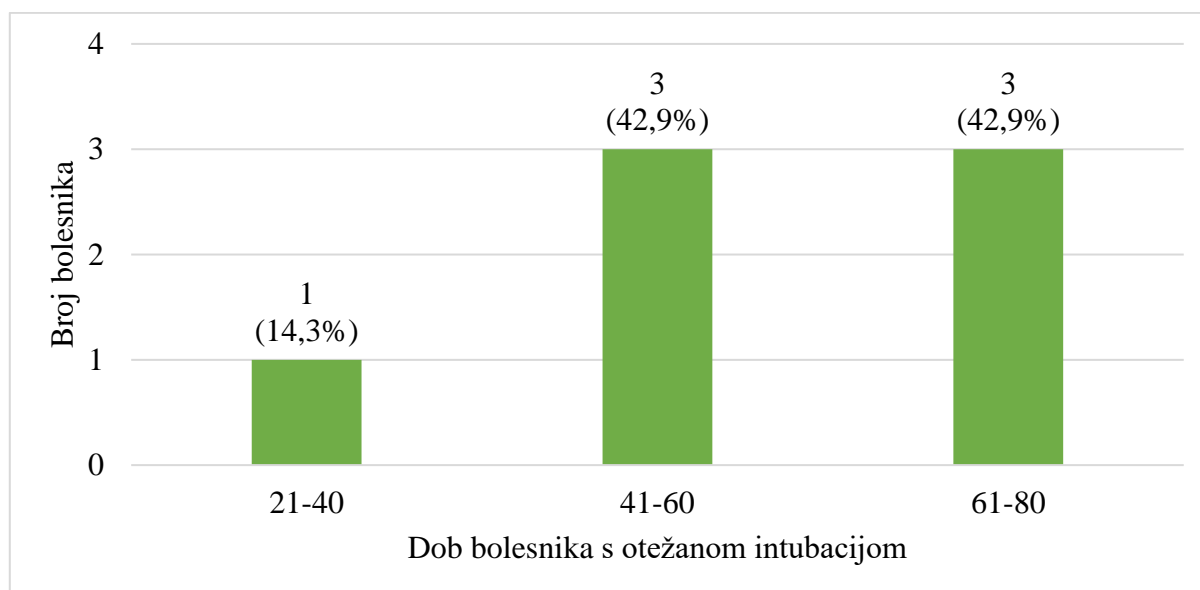
**Slika 15.** Grafički prikaz podjele bolesnika prema stupnjevima Cormack Lehane klasifikacije

Otežanu intubaciju je imalo tek 7 (2,7 %) bolesnika, dok je ipak najveći broj bolesnika, njih 253 (97,3 %) imao intubaciju bez komplikacija (Slika 16).



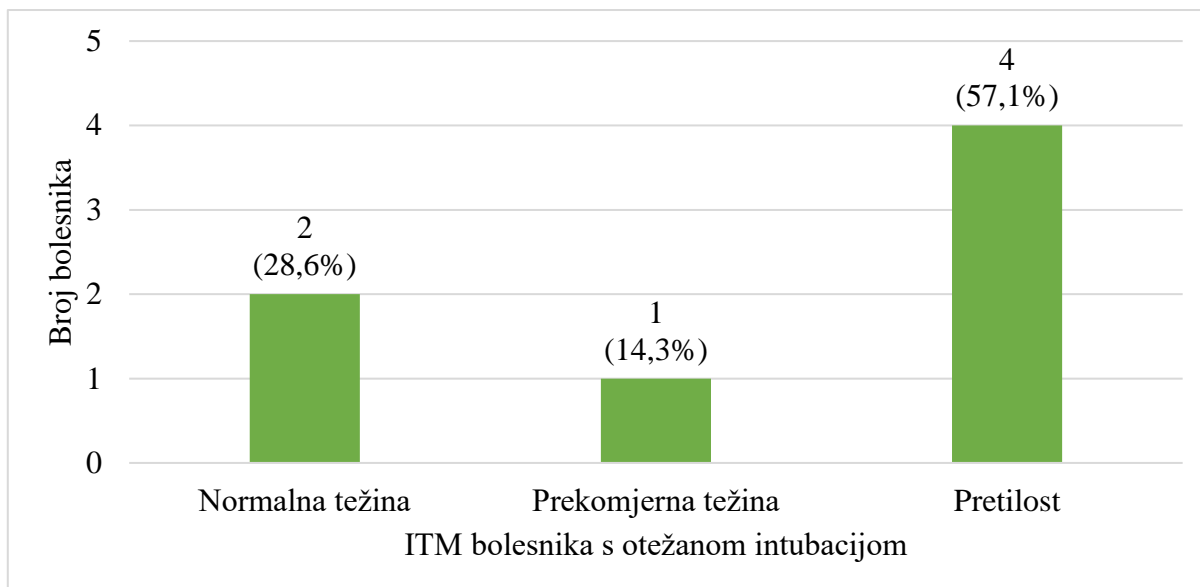
**Slika 16.** Grafički prikaz učestalosti otežane intubacija

Uočeno je kako je jednak broj bolesnika, njih 3 (42,9 %), imao otežanu intubaciju u dobnim skupinama 41-60 godina te 61-80 godina. Također, 1 (14,3 %) je bolesnik u dobnom rasponu 21-40 godina imao istu komplikaciju (Slika 17).



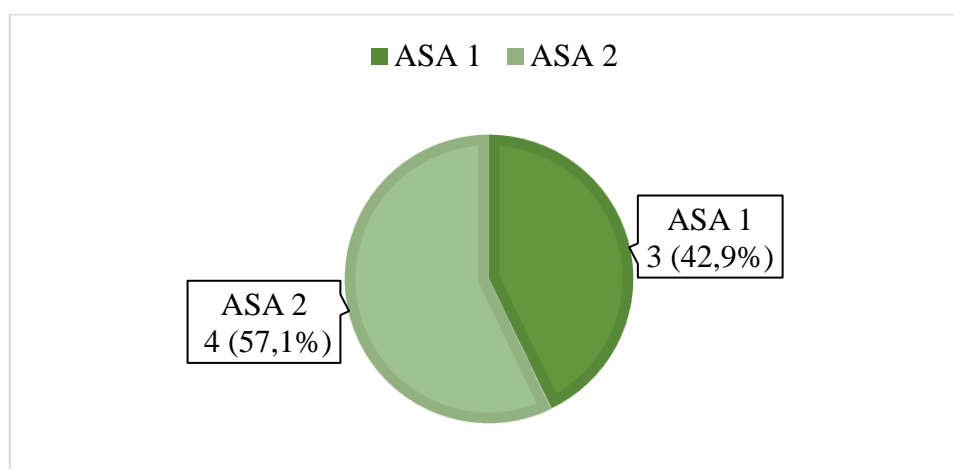
**Slika 17.** Grafički prikaz podjele otežano intubiranih bolesnika prema dobi

Primijećeno je kako je većina bolesnika s otežanom intubacijom, njih 4 (57,1 %) imala povećan ITM, što ih svrstava u kategoriju pretilih. Prekomjernu tjelesnu težinu imao je 1 (14,3 %) bolesnik, dok su 2 (28,6 %) bolesnika imala normalnu tjelesnu težinu (Slika 18).



**Slika 18.** Grafički prikaz otežano intubiranih bolesnika prema ITM

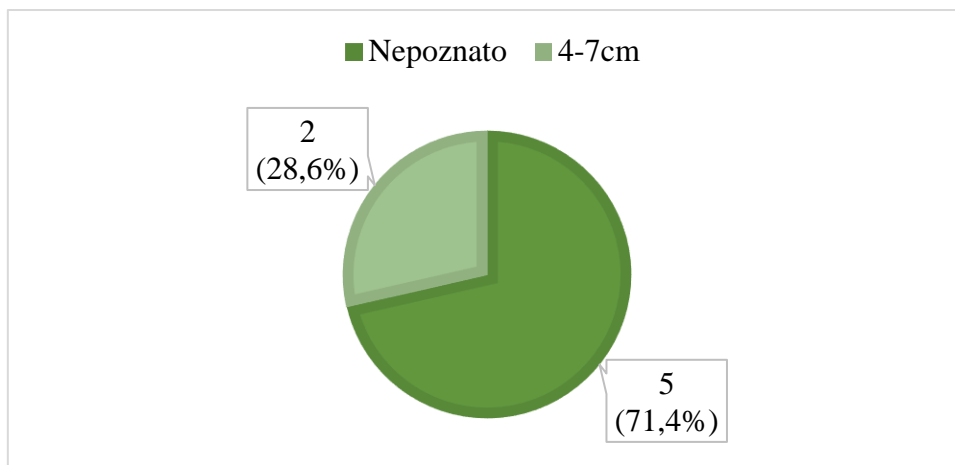
U ovom istraživanju, 4 (57,1 %) bolesnika s otežanom intubacijom su klasificirana kao ASA 2, dok je preostalih 3 (42,9 %) svrstano u ASA 1 klasifikaciju (Slika 19).



**Slika 19.** Grafički prikaz podjele otežano intubiranih bolesnika prema ASA klasifikaciji

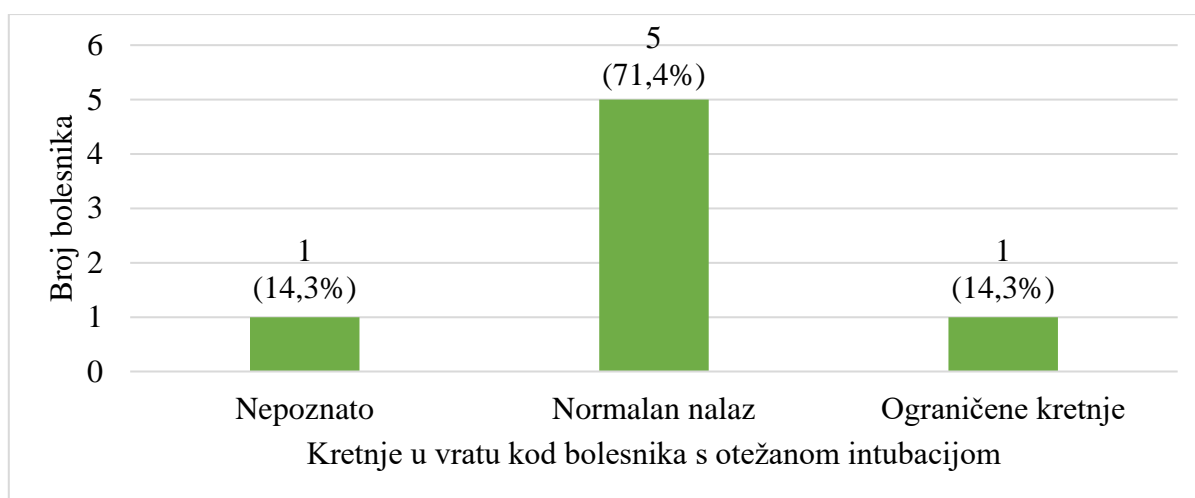
Svih 7 (100 %) bolesnika s otežanom intubacijom bili su u mogućnosti otvoriti usta u rasponu od 4 do 6 cm.

Podatke o vrijednosti tireoentalne udaljenosti nije imalo 5 (71,4 %) bolesnika. Ostala 2 (28,6 %) bolesnika imala su tireoentalnu udaljenost unutar raspona od 4 do 7 cm (Slika 20).



**Slika 20.** Grafički prikaz podjele otežano intubiranih bolesnika prema tireoentalnoj udaljenosti u cm

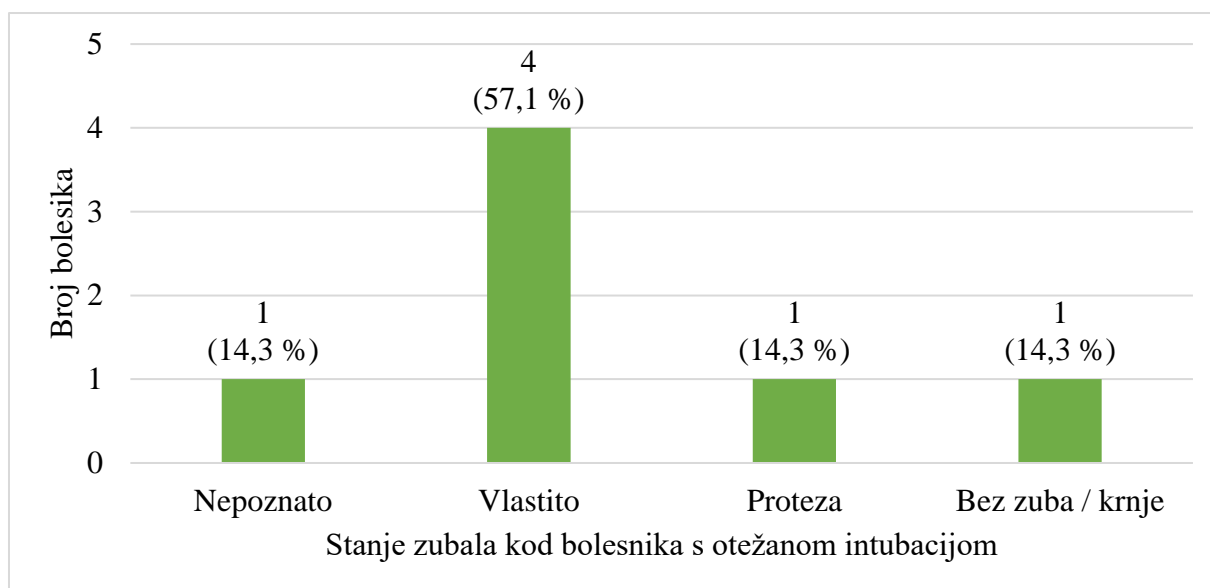
Najviše otežano intubiranih bolesnika, njih 5 (71,4 %) pokazalo je normalan raspon kretnji u vratu, odnosno nisu imali nikakve anomalije ili prethodne kirurške zahvate koji bi utjecali na fleksibilnost vrata. Za 1 (14,3 %) bolesnika takav podatak nije bio dostupan. Ograničene kretnje u vratu je imao 1 (14,3 %) bolesnik (Slika 21).



**Slika 21.** Grafički prikaz podjele otežano intubiranih bolesnika prema kretnjama u vratu

Otežano intubiranih bolesnika s vlastitim zubalom bilo je 4 (57,1 %). 1 (14,3 %) bolesnik s otežanom intubacijom imao je protezu, 1 (14,3 %) je imao krnje zubalo te 1 (14,3 %) bolesnik nije imao podatak o stanju zubala (Slika 22).





**Slika 22.** Grafički prikaz podjele otežano intubiranih bolesnika prema stanju zubala

U tablici 1. je prikazana usporedba razreda MMC i stupnjeva CLC. Gotovo svi bolesnici, njih 104 (40 %), koji su bili klasificirani kao MMC 1, također su odgovarali CLC 1, odnosno njih 98 (37,7 %). Od ostalih 6 bolesnika s određenom klasifikacijom MMC 1, 5 (1,9 %) bolesnika je procijenjeno kao CLC 2, dok je 1 (0,4 %) bolesnik procijenjen kao CLC 4. Podudarnost između drugog razreda MMC i drugog stupnja CLC je bila izrazito niska. Svega 2 (0,8 %) bolesnika s MMC 2 također su imala CLC 2. Ostali bolesnici s MMC 2, njih 97 (37,3 %), bili su klasificirani kao CLC 1. Isto tako je uočena niska podudarnost između trećeg razreda MMC i trećeg stupnja CLC. Od 48 (18,5 %) bolesnika s klasifikacijom MMC 3, tek su 2 (0,8 %) bolesnika imala CLC 3. Ostalih 43 (16,5 %) bolesnika s MMC 3 imalo je klasifikaciju CLC 1 te su 3 (1,2 %) bolesnika imala CLC 2. Između četvrtog razreda MMC i četvrtog stupnja CLC nije bilo nikakve podudarnosti. Od 5 (1,9 %) bolesnika s klasifikacijom MMC 4, njih 4 (1,5 %) su imali klasifikaciju CLC 1 te je 1 (0,4 %) bolesnik imao klasifikaciju CLC 3.

**Tablica 1.** Usporedba razreda Mallampatijeve klasifikacije i stupnjeva Cormack Lehane klasifikacije

MMC	CLC					
		I.	II.	III.	IV.	Ukupno
	<b>Nepoznato</b>	4 (1,5 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	4 (1,5 %)
	<b>I.</b>	<b>98 (37,7 %)</b>	5 (1,9 %)	0 (0,0 %)	1 (0,4 %)	104 (40,0 %)
	<b>II.</b>	97 (37,3 %)	<b>2 (0,8 %)</b>	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	99 (38,1 %)
	<b>III.</b>	43 (16,5 %)	3 (1,2 %)	<b>2 (0,8 %)</b>	0 (0,0 %)	48 (18,5 %)
	<b>IV.</b>	4 (1,5 %)	0 (0,0 %)	1 (0,4 %)	<b>0 (0,0 %)</b>	5 (1,9 %)
	<b>Ukupno</b>	246 (94,6 %)	10 (3,8 %)	3 (1,2 %)	1 (0,4 %)	260 (100 %)

MMC = Modificirana Mallampatijeva klasifikacija, CLC = Cormack Lehane klasifikacija

Predstavljeni su pojedinačni tablični prikazi koji pokazuju povezanost razreda i stupnja svake klasifikacije s pojavom otežane intubacije. U tablici 2. prikazano je 7 (2,69 %) otežano intubiranih bolesnika, od čega su 3 (1,15 %) bolesnika imala određen MMC 3, dok je samo 1 (0,39 %) bolesnik imao određen MMC 4. Nadalje, 2 (0,77 %) su bolesnika imala MMC 1, a tek 1 (0,39 %) bolesnik MMC 2.

**Tablica 2.** Usporedba razreda Mallampatijeve klasifikacije i otežane intubacije

Mallampati klasifikacija	OTEŽANA INTUBACIJA			
		DA	NE	Ukupno
	<b>Nepoznato</b>	0 (0,0 %)	4 (1,54 %)	4 (1,54 %)
	<b>I.</b>	2 (0,77 %)	102 (39,23 %)	104 (40,0 %)
	<b>II.</b>	1 (0,39 %)	98 (37,69 %)	99 (38,08 %)
	<b>III.</b>	3 (1,15 %)	45 (17,31 %)	48 (18,46 %)
	<b>IV.</b>	1 (0,39 %)	4 (1,54 %)	5 (1,92 %)
	<b>Ukupno</b>	7 (2,69 %)	253 (97,31 %)	260 (100 %)

U tablici 3. prikazana je usporedba svih stupnjeva CLC i otežane intubacije. Od 7 (2,69 %) bolesnika s otežanom intubacijom, niti jedan nije imao CLC 1, 3 (1,15 %) su bolesnika procijenjena tijekom laringoskopije kao CLC 2, 3 (1,15 %) kao CLC 3 i tek 1 (0,39 %) kao CLC 4.

**Tablica 3.** Usporedba stupnjeva Cormack Lehane klasifikacije i otežane intubacije

Cormack Lehane klasifikacija	OTEŽANA INTUBACIJA			
		DA	NE	Ukupno
	I.	0 (0,0 %)	246 (94,62 %)	246 (94,62 %)
	II.	3 (1,15 %)	7 (2,69 %)	10 (3,85 %)
	III.	3 (1,15 %)	0 (0,0 %)	3 (1,15 %)
	IV.	1 (0,39 %)	0 (0,0 %)	1 (0,39 %)
	<b>Ukupno</b>	7 (2,69 %)	253 (97,31 %)	260 (100 %)

Kod 256 bolesnika bio je određen razred MMC. Bolesnici su grupirani tako da su zajedno prikazani oni kojima je određena klasifikacija MMC 3 ili 4 te oni s razredom MMC 1 ili 2. Također su podijeljeni prema broju pokušaja intubiranja, na manje od tri pokušaja (laka intubacija) te na tri ili više pokušaja (otežana intubacija). Od 53 bolesnika koji su imali MMC 3 ili 4, samo su 4 (7,5 %) bolesnika zahtijevala tri ili više pokušaja intubacije, dok je ostalih 49 (92,5 %) bolesnika bilo uspješno intubirano u manje od tri pokušaja. Od preostalih 203 bolesnika koji su imali razred MMC 1 ili 2, njih 200 (98,5 %) je imalo laku intubaciju, dok su 3 (1,5 %) bolesnika imala otežanu intubaciju. Na razini značajnosti od 5%, primijenjen je  $\chi^2$  test s Yatesovom korekcijom s ciljem utvrđivanja povezanosti između razreda MMC i otežane intubacije. Dobivene vrijednosti rezultata (Yatesov  $\chi^2 = 3,76$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,05$ ), iako statistički značajne, ipak ukazuju na prihvaćanje nulte hipoteze da ne postoji povezanost između MMC i otežane intubacije (Tablica 4).

**Tablica 4.** Usporedba razreda Mallampatijeve klasifikacije i broja pokušaja intubacije

		Mallampati klasifikacija		Ukupno	Yatesov $\chi^2$	p- vrijednost	Značajnost
		III./IV.	I./II.				
Broj pokušaja intubacija	$\geq 3$	4 (7,5 %)	3 (1,5 %)	7 (2,7 %)	3,763	0,05	Statistički značajno
	$< 3$	49 (92,5 %)	200 (98,5 %)	249 (97,3 %)			
Ukupno		53 (100 %)	203 (100 %)	256 (100 %)			

Yatesov  $\chi^2 = \chi^2$  test s Yatesovom korekcijom

Tijekom direktne laringoskopije su 4 (1,5 %) bolesnika imala određen CLC 3 ili 4. Za sva 4 bolesnika bilo je potrebno tri ili više pokušaja intubacije. Ostatku bolesnika, njih 256 bio je određen CLC 1 ili 2, od čega su 253 (98,8 %) bolesnika imala intubaciju izvedenu u manje od tri pokušaja, a za ostala 3 (1,2 %) bolesnika intubacija je zahtijevala tri ili više pokušaja. Na razini značajnosti od 5 %, dobiveni rezultati jasno ukazuju na postojanje statistički značajne ovisnosti između CLC i otežane intubacije. Stoga se odbacuje nul hipoteza koja pretpostavlja da nema povezanosti između navedenih varijabli. Rezultati  $\chi^2$  testa (Yatesov  $\chi^2 = 111,53$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,0001$ ) također podržavaju zaključak o postojanju snažne veze između promatranih varijabli (Tablica 5).

**Tablica 5.** Usporedba stupnjeva Cormack Lehane klasifikacije i broja pokušaja intubacije

		Cormack Lehane klasifikacija		Ukupno	Yatesov $\chi^2$	p-vrijednost	Značajnost
		III./IV.	I./II.				
Broj pokušaja intubacija	$\geq 3$	4 (100 %)	3 (1,2 %)	7 (2,7 %)	111,53	< 0,0001	Statistički značajno
	<3	0 (0,0 %)	253 (98,8 %)	253 (97,3 %)			
Ukupno		4 (100 %)	256 (100 %)	260 (100 %)			

Yatesov  $\chi^2 = \chi^2$  test s Yatesovom korekcijom

U tablici 6. prikazana je analiza rezultata MMC i CLC kao predskazatelja otežane intubacije. MMC je pokazala osjetljivost od 57,14 % i visoku specifičnost od 80,32 %. S druge strane, CLC je pokazala istu osjetljivost od 57,14 %, ali se ističe višom specifičnošću od 100 %. U nastavku su također prikazani rezultati za pozitivnu prediktivnu vrijednost, negativnu prediktivnu vrijednost, pozitivni omjer vjerojatnosti i negativni omjer vjerojatnosti. Rezultati pokazuju kako je MMC imala pozitivnu prediktivnu vrijednost od 7,55 % te negativnu prediktivnu vrijednost od 98,52 %. Pozitivan omjer vjerojatnosti za ovu klasifikaciju je iznosio 2,90, dok je negativni omjer vjerojatnosti bio 0,53. Suprotno tome, CLC je pokazala visoku pozitivnu prediktivnu vrijednost od 100 % i negativnu prediktivnu vrijednost od 98,83 %.

Pozitivan omjer vjerojatnosti za ovu klasifikaciju nije bilo moguće izračunati, dok je negativni omjer vjerojatnosti iznosio 0,43. Utvrđena je točnost MMC od 79,69 %, dok je CLC imala veću točnosti od 98,85 %.

**Tablica 6.** Osjetljivost, specifičnost, pozitivna prediktivna vrijednost, negativna prediktivna vrijednost, pozitivan omjer vjerojatnosti, negativan omjer vjerojatnosti i točnost Mallampatijeve i Cormack Lehane klasifikacije u predviđanju otežane intubacije

	MMC	CLC
<b>Osjetljivost</b>	57,14 %	57,14 %
<b>Specifičnost</b>	80,32 %	100 %
<b>Pozitivna prediktivna vrijednost</b>	7,55 %	100 %
<b>Negativna prediktivna vrijednost</b>	98,52 %	98,83 %
<b>Pozitivan omjer vjerojatnosti</b>	2,90	-
<b>Negativan omjer vjerojatnosti</b>	0,53	0,43
<b>Točnost</b>	79,69 %	98,85 %

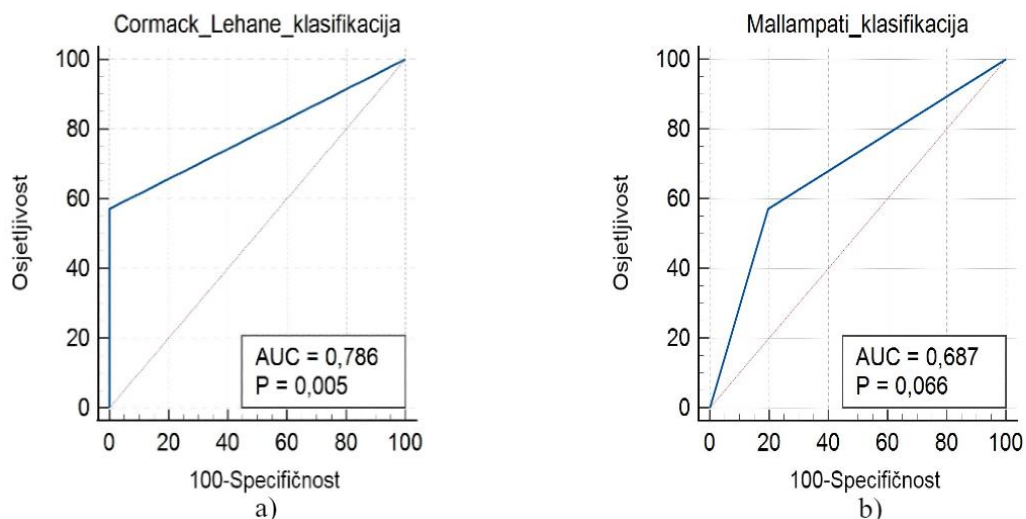
MMC = Modificirana Mallampatijeva klasifikacija, CLC = Cormack Lehane klasifikacija

Analizom ROC krivulje dobiveni su rezultati koji ukazuju kako MMC ima slabu do umjerenu diskriminacijsku sposobnost u predviđanju otežane intubacije, što je predočeno AUC vrijednošću od 0,687 (95 % CI 0,627 - 0,744). Dobivena p-vrijednost od 0,0658 veća je od zadane koja iznosi 0,05, iz čega se zaključuje da nema statistički značajne povezanosti između MMC i otežane intubacije. Ista analiza ROC krivulje napravljena je za CLC gdje su dobiveni rezultati pokazali da AUC iznosi 0,786 (95 % CI 0,731 - 0,834), čime se potvrđuje umjerena do jaka diskriminacijska sposobnost navedene klasifikacije u predviđanju otežane intubacije. P-vrijednost dobivena analizom iznosi 0,0047, odnosno manja je od zadane p-vrijednosti, što sugerira na postojanje statistički značajne povezanosti između CLC i otežane intubacije (Slika 23, Tablica 7).

**Tablica 7.** AUC (površina ispod krivulje) Mallampatijeve i Cormack Lehane klasifikacije

	AUC	p-vrijednost	95 % CI
<b>MMC</b>	0,687	0,0658	0,627 - 0,744
<b>CLC</b>	0,786	0,0047	0,731 - 0,834

MMC = Modificirana Mallampatijeva klasifikacija, CLC = Cormack Lehane klasifikacija, AUC = area under the curve (površina ispod krivulje), CI = confidence interval (interval pouzdanosti)



**Slika 23.** Grafički prikaz ROC krivulje odnosa a) Cormack Lehane klasifikacije i otežane intubacije i b) Mallampatijeve klasifikacije i otežane intubacije

Također je analizirana korelacija između MMC i CLC. Kako bi se utvrdio stupanj povezanosti između ovih varijabli, korišten je Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ). Rezultati su pokazali statistički značajnu korelaciju između dvije analizirane klasifikacije, pri čemu je vrijednost Spearmanovog koeficijenta iznosila 0,1688 s p-vrijednošću (dvosmjernom) 0,0068. Pozitivna korelacija upućuje na postojanje sklonosti zajedničkom povećavanju vrijednosti dviju promatranih varijabli. Ipak, važno je naglasiti kako unatoč postojanju statističke značajnosti, snaga korelacije između klasifikacija je i dalje slaba (Tablica 8).

**Tablica 8.** Korelacija između Mallampatijeve i Cormack Lehane klasifikacije

		CLC
MMC	Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ )	0,1688
	p-vrijednost (dvosmjerna)	0,0068

MMC = Modificirana Mallampatijeva klasifikacija, CLC = Cormack Lehane klasifikacija

## 5. RASPRAVA

U anesteziologiji je dokazano kako procjena dišnih puteva tijekom prijeanesteziološkog pregleda ima izuzetnu važnost, a istraživači neprestano traže poboljšane predskazatelje otežane intubacije. Najčešće korišteni testovi u tu svrhu uključuju MMC, ITM, mjerenje tireomentalne udaljenosti, otvaranje usta, pokretljivost vrata i čeljusti te stanje zubala.

Usporedba razreda MMC i stupnjeva CLC pokazuje kako većina bolesnika s MMC 1, njih 104 (40 %) odgovara CLC 1, njih 98 (37,7 %). Ipak, podudarnost između ostalih stupnjeva navedenih klasifikacija je vrlo niska. Od 99 (38,1 %) bolesnika s razredom MMC 2, samo su 2 bolesnika (0,8 %) imala stupanj CLC 2. Uočeno je da samo 2 bolesnika (0,8 %) od ukupno 48 bolesnika (18,5 %) s razredom MMC 3 imaju odgovarajući stupanj CLC 3. Nije bilo podudarnosti između MMC 4 i CLC 4. U istraživanju Yemama i suradnika, primijećena je veća disproporcija u usporedbi stupnjeva MMC 1 i CLC 1, s vrijednostima 46,1 % (MMC 1) i 23,4 % (CLC 1). Ipak njihovi rezultati usporedbe drugog i trećeg stupnja obje klasifikacije pokazali su veći stupanj podudarnosti nego rezultati ovog istraživanja (33,3 % MMC 2 i 17,7 % CLC 2; 16,3 % MMC 3 i 7,1 % CLC 3). Također bolesnici s MMC 4 (3,5 %) imali su veću korelaciju s bolesnicima s CLC 4 (2,1 %) u tom istraživanju (22).

Rađena je korelacija između dvije analizirane klasifikacije koristeći Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ). Njegova vrijednost iznosila je 0,1688 s p-vrijednosti (dvosmjernom) 0,0068. Ovi rezultati ukazuju na statistički značajnu pozitivnu korelaciju između tih varijabli, što implicira na postojanje tendencije da se vrijednosti MMC i CLC povećavaju zajedno. Unatoč postojanju statističke značajnosti, snaga korelacije između MMC i CLC ostaje slaba, s obzirom na malu vrijednost koeficijenta korelacije. Ipak, dobiveni rezultati podržavaju slična istraživanja koja su također otkrila statistički značajnu, ali slabu korelaciju između MMC i CLC, poput istraživanja Yemama i suradnika koji su dobili vrijednosti  $\rho = 0,330$  s p-vrijednošću 0,00 (22). Slične rezultate dobili su Nasir i suradnici ( $\rho = 0,335$ ,  $p = 0,01$ ) (23). Dodatna istraživanja i

analize su potrebni kako bi se bolje razumjela ta veza i njezin klinički značaj. Također se preporučuje uzimanje u obzir više kliničkih faktora i metoda procjene prilikom evaluacije otežane intubacije, umjesto oslanjanja isključivo na MMC i CLC.

Incidencija otežane intubacije svih bolesnika u istraživanju iznosila je 2,69 %, što je u skladu sa svjetskim trendovima koji se kreću između 1 i 18 % (24).

Što se tiče odnosa MMC s otežanom intubacijom, rezultati su pokazali da od 203 bolesnika koji su bili su klasificirani kao MMC 1/2, njih 200 je uspješno intubirano u manje od tri pokušaja, dok su samo 3 bolesnika zahtijevala tri ili više pokušaja. Međutim, uočeno je značajno odstupanje u broju predviđenih otežanih intubacija s MMC 3/4, gdje je 53 bolesnika bilo predviđeno kao otežano, dok su stvarno otežanu intubaciju imala samo 4 bolesnika. Ovi rezultati ukazuju kako je samo 7,5 % bolesnika točno identificirano kao potencijalno otežanih pri procjeni. Ti rezultati su znatno niži u usporedbi s istraživanjem Lundstroma i suradnika koji su imali 35 % točno identificiranih otežanih intubacija koristeći MMC. Ipak, rezultati ovog istraživanja jasno potvrđuju zaključak njihovog istraživanja da je MMC nepouzdan predskazatelj otežane intubacije (25). Činjenica da su rezultati ovog istraživanja znatno manji od rezultata Lundstroma i suradnika dodatno podržava taj zaključak. Također dobiveni statistički značajni rezultati  $\chi^2$  s Yatesovom korekcijom ukazuju kako ne postoji povezanost između MMC i otežane intubacije. Ovi rezultati impliciraju nedostatak dokaza koji bi podržali jasnu vezu između analiziranih varijabli. Iako postoji neki statistički utjecaj MMC na otežanu intubaciju, on se smatra relativno slabim. Wanderley i suradnici te Doshi i suradnici također su dobili rezultate koji ukazuju na nepostojanje veze između MMC i otežane intubacije, iako njihovi rezultati nisu bili statistički značajni ( $p = 0,56$ ;  $p = 0,982$ ) (26,27). Stoga su potrebna daljnja istraživanja i analize kako bi se bolje razumjela veza između MMC i otežane intubacije. Subjektivnost testa u određivanju MMC i iskustvo anesteziologa u intubaciji mogu biti razlozi razlike netočno predviđenih otežanih intubacija.



Analizom 256 bolesnika klasificiranih kao CLC 1/2, utvrđeno je da je njih 253 uspješno intubirano u manje od 3 pokušaja, dok je kod 3 bolesnika bilo potrebno 3 ili više pokušaja intubacije. Sva 4 bolesnika s CLC 3/4 zahtijevala su 3 ili više pokušaja intubacije. Rezultati  $\chi^2$  testa (Yatesov  $\chi^2 = 111,53$ ) potvrđuju prisutnost snažne veze između CLC i otežane endotrahealne intubacije s p-vrijednošću manjom od 0,001. Slično, Doshi i suradnici također su pronašli statistički vrlo značajnu korelaciju između CLC i otežanih intubacija s p-vrijednošću 0,001 (27). Wanderley i suradnici također su dobili statistički značajnu korelaciju s p-vrijednosti 0,0001 (26). Sve navedene informacije ukazuju na to da je CLC klasifikacija pouzdan predskazatelj otežane intubacije.

MMC i njena osjetljivost u predviđanju otežane intubacije u ovom istraživanju je bila niska s vrijednosti od 57,14 %. Ti rezultati su u skladu s drugim provedenim istraživanjima. Osjetljivost koju su dobili Yemam i suradnici u svom istraživanju isto tako je bila niska te je iznosila 53,8 % (22). Nasir i suradnici dobivaju slične rezultate; nisku osjetljivost testa u vrijednosti od 25,52 % (23). Niska osjetljivost MMC ukazuje na tendenciju propuštanja stvarno pozitivnih slučajeva otežane intubacije. Stoga, sama MMC nije pouzdan test za prepoznavanje otežane intubacije i preporučuje se kombiniranje s drugim kliničkim metodama procjene.

U ovoj studiji, specifičnost MMC za otežanu intubaciju bolesnika bila je visoka, s postotkom od 80,32 %. Slično tome, istraživanje Yemama i suradnika je potvrdilo visoku specifičnost MMC s vrijednosti od 91,4 % (22). Visoka specifičnost ukazuje na to da je MMC pouzdana u isključivanju bolesnika koji nemaju otežanu intubaciju.

Pozitivna prediktivna vrijednost u ovom istraživanju za MMC iznosila je 7,55 %. To znači da je samo 7,55 % bolesnika s 3. ili 4. razredom MMC zaista imalo otežanu intubaciju. U usporedbi s istraživanjem Butlera i suradnika koje je iznijelo pozitivnu prediktivnu vrijednost od 21 %, rezultati tog istraživanja sugeriraju bolju sposobnost predviđanja otežane intubacije (28). Drugim riječima, njihovo istraživanje je potencijalno pružilo točnije rezultate u predviđanju

otežane intubacije u usporedbi s ovim istraživanjem. Negativna prediktivna vrijednost u ovom istraživanju iznosila je 98,52%, što znači da je vrlo visoka vjerojatnost da bolesnici s negativnim rezultatom MMC nemaju otežanu intubaciju. Negativni omjer vjerojatnosti koji je iznosio 0,53 također ukazuje na sličnu tendenciju. Ovi rezultati su u skladu s istraživanjem Yemama i suradnika, koji su dobili vrijednosti negativne prediktivne vrijednosti 95,1% i negativnog omjera vjerojatnosti 0,51 (22). To ukazuje na pouzdanost MMC u isključivanju bolesnika bez otežane intubacije, što je korisno u kliničkoj praksi.

Točnost MMC u ovom istraživanju iznosila je 79,69 %, što znači da je točno klasificirano 79,69 % bolesnika prema njihovom stvarnom statusu otežane intubacije. S druge strane, istraživanje Yemama i suradnika pokazalo je nešto veću točnost od 86,52 %. Iako razlika rezultata nije velika, ipak su se rezultati druge studije pokazali preciznijima u klasifikaciji bolesnika s otežanim intubacijom (22).

Analizom ROC krivulje odnosa MMC i otežane intubacije, utvrđeno je da MMC ima slabu do umjerenu sposobnost predviđanja otežane intubacije. To je potkrijepljeno AUC vrijednošću od 0,687 s p-vrijednošću 0,0658, što je veće od zadane p-vrijednosti 0,05. Na temelju toga, zaključuje se da nema statistički značajne povezanosti između MMC i otežane intubacije. Slično, istraživanje Selvija i suradnika je također dobilo slične rezultate s vrijednosti AUC od 0,694, što također ukazuje na slabu do umjerenu diskriminacijsku sposobnost ovog testa (29). CLC je također pokazala osjetljivost od 57,14 %, što znači da je bilo uspješno prepoznato 57,14 % bolesnika s otežanom intubacijom. Ova vrijednost sugerira kako postoji određena sposobnost CLC da identificira bolesnike koji će imati problema s intubacijom.

Specifičnost CLC je iznosila 100 %. CLC je ispravno identificirala sve bolesnike koji nisu imali otežanu intubaciju. Visoka specifičnost ukazuje na pouzdanost CLC u isključivanju bolesnika bez otežane intubacije.

Pozitivna prediktivna vrijednost CLC također je bila 100 %, što znači da je vjerojatnost da bolesnici s pozitivnim rezultatom CLC doista imaju otežanu intubaciju iznosila 100 %. Negativna prediktivna vrijednost CLC iznosila je 98,83 %, što znači da je vrlo mala vjerojatnost da bolesnici s negativnim rezultatom CLC imaju otežanu intubaciju. Ovo pruža dodatno povjerenje u negativan rezultat CLC za isključivanje otežane intubacije. Negativni omjer vjerojatnosti iznosio je 0,43. Vrijednost manja od 1 ukazuje kako je negativni rezultat CLC povezan s nižom vjerojatnošću otežane intubacije.

Točnost CLC je visoka te iznosi 98,85 %, što znači da je CLC točno klasificirala gotovo 99 % bolesnika prema njihovom stvarnom statusu otežane intubacije.

Analiza ROC krivulje za CLC pokazala je umjerenu do jaku diskriminacijsku sposobnost u predviđanju otežane intubacije, što je potvrđeno visokom statistički značajnom AUC vrijednošću od 0,786. Time se CLC pokazala kao relevantna metoda u procjeni uspješnosti intubacije.

Sveukupno, rezultati ukazuju na visoku specifičnost, pozitivnu prediktivnu vrijednost i točnost CLC u predviđanju otežane intubacije. To pokazuje da je CLC pouzdan alat za identifikaciju bolesnika s otežanom intubacijom. Ipak, nema dostupnih istraživanja koja uspoređuju otežanu laringoskopiju (CLC) i otežanu intubaciju. Nedostatak takvih istraživanja ograničava razumijevanje veze između ove dvije varijable. Buduća istraživanja trebaju se fokusirati na ovu temu kako bi se poboljšala procjena i upravljanje otežanom laringoskopijom i intubacijom, s ciljem poboljšanja sigurnosti i kvalitete postupka intubacije.

Analizirajući sve promatrane predskazatelje otežane intubacije u kontekstu ovog istraživanja (dob, ITM, ASA, pokretljivost vrata, stanje zubala, otvaranje usta i tireoentalna udaljenost u cm) osim MMC i CLC koje su ranije opisane, primijećeno je da su samo neki od navedenih bili pozitivni u bolesnika s otežanom intubacijom. Otežano intubiranih bolesnika u ovom istraživanju je bilo 7 (2,7 %). S obzirom na to da se otežana intubacija očekuje u bolesnika

starijih od 40 godina (21), u ovom istraživanju je 6 bolesnika imalo između 41 i 80 godina i otežanu intubaciju. Svim bolesnicima u starosti 61-80 godina bila je predviđena otežana intubacija prema MMC koja je bila 3 ili 4. S druge strane, bolesnici starosti 41-60 godina s otežanom intubacijom imali su određenu MMC 1 ili 2. Rezultati ove studije usklađeni su s rezultatima istraživanja koje su proveli Oria i suradnici (21).

Uspoređujući s bolesnicima koji nisu imali sistemsku bolest (ASA 1), bolesnici sa sistemskim bolestima (ASA II) imali su veći rizik od otežane intubacije. U ovoj studiji, samo su 4 od 173 bolesnika klasificiranih kao ASA 2 imala otežanu intubaciju. Taj rezultat značajno se razlikuje od rezultata istraživanja koje su proveli Oria i suradnici, koji su imali 48 od 105 bolesnika s klasifikacijom ASA 2 ili 3 i otežanom intubacijom (21). Mogući razlog takve razlike je taj što je njihov uzorak uključivao i bolesnike s klasifikacijom ASA 3, dok ova studija nije.

Također, od 53 pretila bolesnika u ovom istraživanju, 4 (7,5 %) su imala otežanu intubaciju. Ovi rezultati sukladni su rezultatima Uribea i suradnika koji su imali 7,4 % pretilih bolesnika s otežanom intubacijom čime su dokazali kako povećan ITM utječe na otežanu intubaciju te je njen dobar predskazatelj (30).

Od 6 bolesnika s ograničenom pokretljivošću vrata 1 (16,7 %) bolesnik je imao otežanu intubaciju. Ti rezultati su u skladu s istraživanjem Jija i suradnika kod kojih je ovakvu korelaciju imalo 14 % bolesnika (31).

Ostale promatrane varijable u bolesnika s otežanom intubacijom bile su u referentnim granicama. Važno je naglasiti da je sinergija svih predskazatelja i njihova kombinacija ključna za predviđanje otežane intubacije. Niti jedan od pojedinačnih predskazatelja sam za sebe nije dovoljan za pouzdanu procjenu. Međutim, kombiniranjem više predskazatelja može se postići bolja prediktivna sposobnost i identificirati bolesnike s većim rizikom od otežane intubacije.

## 6. ZAKLJUČAK

- Zaključak ovog istraživanja je da rezultati  $\chi^2$  testa s Yatesovom korekcijom ne podržavaju vezu između modificirane Mallampatijeve klasifikacije (MMC) i otežane intubacije, s visokom stopom netočnih predviđanja otežane intubacije. Daljnja istraživanja su potrebna kako bi se bolje razumjela ova veza i identificirali drugi relevantni čimbenici koji utječu na otežanu intubaciju.
- Rezultati  $\chi^2$  testa s Yatesovom korekcijom potvrđuju snažnu statističku vezu između Cormack Lehane klasifikacije (CLC) i otežane intubacije, što ukazuje na pouzdanost CLC kao predskazatelja otežane intubacije.
- Postoji niska podudarnost između stupnjeva MMC i CLC, s izuzetkom veće podudarnosti prvog stupnja. Unatoč statistički značajnoj pozitivnoj korelaciji, veza između analiziranih klasifikacija je slaba. Stoga, za procjenu potencijalno otežane intubacije, treba uzeti u obzir i druge parametre.
- MMC, iako pokazuje nisku osjetljivost u predviđanju otežane intubacije, ima visoku specifičnost i točnost, što ju čini pouzdanim alatom za isključivanje bolesnika bez otežane intubacije.
- CLC pokazala je visoku specifičnost, točnost i pozitivnu prediktivnu vrijednost u predviđanju otežane intubacije, što je potvrdilo njezinu pouzdanost u identifikaciji takvih bolesnika. Buduća istraživanja su potrebna za razumijevanje povezanosti između CLC i otežane intubacije, s obzirom na nedostatak trenutnih studija.
- Kombinacija promatranih predskazatelja otežane intubacije ovog istraživanja poput dobi, ITM, ASA klasifikacije, pokretljivosti vrata, stanja zubala, otvaranja usta i tireoentalne udaljenost, pruža najbolju sveobuhvatnu procjenu otežane intubacije. Niti jedan pojedinačni predskazatelj sam za sebe nije dovoljan, ali njihovo združeno promatranje omogućuje pouzdaniju procjenu moguće otežane intubacije.

## 7. SAŽETAK

**Uvod:** Otežana intubacija predstavlja značajan izazov koji može rezultirati komplikacijama i nepovoljnim ishodima. Predviđanje otežane intubacije ključno je u anesteziološkoj praksi kako bi se smanjili rizici i osigurala sigurnost bolesnika. Modificirana Mallampatijska i Cormack Lehane klasifikacija su često korištene za procjenu mogućnosti otežane laringoskopije i intubacije.

**Svrha rada:** Usporedba Mallampatijske s Cormack Lehane klasifikacijom u predviđanju otežane intubacije te usporedba svake klasifikacije individualno kao predskazatelja otežane intubacije.

**Ispitanici i metode:** U istraživanju je obuhvaćeno 260 bolesnika koji su imali elektivne laparoskopske operacije na odjelima ginekologije i digestivne kirurgije u razdoblju od siječnja do ožujka 2023. u KBC-u Rijeka. Retrospektivnom analizom obrađeni su opći i specifični podatci iz medicinske dokumentacije bolesnika.

**Rezultati:** Oba klasifikacijska sustava pokazala su nižu osjetljivost, što ukazuje na veći postotak lažno negativnih rezultata. Međutim, Cormack Lehane klasifikacija je pokazala specifičnost od 100 %, dok je Mallampati imao specifičnost od 80,32 %. Nije se utvrdila povezanost između Mallampatijske klasifikacije i otežane intubacije, dok je Cormack Lehane klasifikacija pokazala snažnu, statistički značajnu vezu s otežanom intubacijom. Rezultati između Mallampatijske i Cormack Lehane klasifikacije su pokazali statistički značajnu, ali slabu korelaciju.

**Zaključak:** Cormack Lehane klasifikacija pokazala je veću dijagnostičku vrijednost od Mallampatijske klasifikacije u predviđanju otežane intubacije. Postoji pozitivna, statistički značajna korelacije između dvije analizirane klasifikacije, ali nema jačinu.

**Ključne riječi:** Mallampatijska klasifikacija, Cormack Lehane klasifikacija, otežana intubacija

## 8. SUMMARY

**Background:** Difficult intubation represents a significant challenge that can lead to complications and unfavorable outcomes. Predicting difficult intubation is crucial in anesthesia practice to reduce risks and ensure patient safety. The Modified Mallampati and Cormack-Lehane classifications are commonly used to assess the likelihood of difficult laryngoscopy and intubation.

**Objectives:** To compare the Mallampati and Cormack-Lehane classifications in predicting difficult intubation and to evaluate each classification individually as a predictor of difficult intubation.

**Participants and Methods:** The study included 260 patients who underwent elective laparoscopic surgeries in the departments of gynecology and digestive surgery from January to March 2023 at Clinical Hospital Center Rijeka. General and specific data were retrospectively analyzed from patients' medical records.

**Results:** Both classification systems showed lower sensitivity, indicating a higher percentage of false-negative results. However, the Cormack-Lehane classification demonstrated a specificity of 100 %, while Mallampati had a specificity of 80.32 %. There was no correlation between Mallampati classification and difficult intubation, while Cormack-Lehane classification showed a strong statistically significant association with difficult intubation. The results between Mallampati and Cormack-Lehane classifications revealed a statistically significant but weak correlation.

**Conclusion:** The Cormack-Lehane classification exhibited a higher diagnostic value than the Mallampati classification in predicting difficult intubation. There is a positive, statistically significant correlation between the two analyzed classifications, but it lacks strength.

**Keywords:** Mallampati classification, Cormack-Lehane classification, difficult intubation

## 9. LITERATURA

1. Bobinac D, Dujmović M. Osnove anatomije. 2. nadopunjeno izd. Rijeka: Glosa; 2007. str. 125 - 126.
2. Patwa A, Shah A. Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. Indian J Anaesth [Internet]. 9. 2015. [citirano: 9. 6. 2023.]; 59(9):533–41. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4613399/>
3. Križan Z. Kompendij anatomije čovjeka. 3. izd. 2. dio. Pregled građe glave, vrata i leđa: za studente opće medicine i stomatologije. Zagreb. Školska knjiga; 1999. str. 78 – 91, 97 – 8, 101 – 6, 108 – 15.
4. Križan Z. Kompendij anatomije čovjeka. 3. izd. 3. dio. Pregled građe grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke: za studente opće medicine i stomatologije. Zagreb. Školska knjiga; 1997. str. 26 – 9.
5. Šustić A, Sotošek Tokmadžić V, i sur. Priručnik iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivne medicine za studente preddiplomskih, diplomskih i stručnih studija. 1. izd. Rijeka: Medicinski fakultet sveučilišta u Rijeci; 2014. str. 24 – 35.
6. Uroda K. Postupci zbrinjavanja dišnog puta. [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2017. [citirano: 11. 6. 2023.] Dostupno na: <https://repositorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A1700/datastream/PDF/view>
7. Turčić N. Mallampatijeva klasifikacija kao predikcijski čimbenik otežane intubacije. [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2015. [citirano: 11. 6. 2023.] Dostupno na: <https://www.unirepository.svkri.uniri.hr/islandora/object/medri:30>
8. Kaniyil S, Anandan K, Thomas S. Ratio of height to thyromental distance as a predictor of difficult laryngoscopy: A prospective observational study. J Anaesthesiol Clin Pharmacol [Internet]. 2018. [citirano 11. 6. 2023.]; 34(4):485–9. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6360890/>



9. Stutz EW, Rondeau B. Mallampati Score. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 1. 2023. [ažurirano 29. 1. 2013.; citirano 11. 6. 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585119/>
10. Brown CA. Approach to the difficult airway in adults for emergency medicine and critical care. U: UpToDate, Walls RM ed. UpToDate [Internet]. Waltham, MA: UpToDate; 2023. [citirano 11. 6. 2023.]. Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
11. Iohom G, Ronayne M, Cunningham AJ. Prediction of difficult tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol* [Internet]. 1. 2003. [citirano 12. 6. 2023.]; 20(1):31–6 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12553386/>
12. HeMED - Trahealna intubacija [Internet]. [citirano: 12. 6. 2023.] Dostupno na: <https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=12686>
13. Cho HY, Shin S, Lee S, Yoon S, Lee HJ. Analysis of endotracheal intubation-related judicial precedents in South Korea. *Korean J Anesthesiol* [Internet]. 12. 2021. [citirano 12. 6. 2023.]; 74(6):506–13. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8648513/>
14. Collins SR. Direct and indirect laryngoscopy: equipment and techniques. *Respir Care* [Internet]. 6. 2014. [citirano: 12. 6. 2023.]; 59(6):850–62. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24891195/>
15. Hofmeyr R. Cormack-Lehane Grading Examples [Internet]. *OpenAirway*. 10. 11. 2014. [citirano 12. 6. 2023.]. Dostupno na: <https://openairway.org/cormack-lehane-grading-examples/>
16. Ahmed RA, Boyer TJ. Endotracheal Tube. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 1. 2023. [ažurirano 23. 3. 2023.; citirano: 12. 6. 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539747/>

17. HeMED - Dišni put i respiratorna pomagala [Internet]. [citirano: 12. 6. 2023.] Dostupno na: <https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=12685>
18. Sultan P, Carvalho B, Rose BO, Cregg R. Endotracheal tube cuff pressure monitoring: a review of the evidence. *J Perioper Pract* [Internet]. 11. 2011. [citirano 12. 6. 2023.]; 21(11):379–86. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22165491/>
19. Kollmeier BR, Boyette LC, Beecham GB, Desai NM, Khetarpal S. Difficult Airway. U: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 1. 2023. [citirano 13. 6. 2023.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470224/>
20. Langenstein H, Cunitz G. Die schwierige Intubation beim Erwachsenen. [Difficult intubation in adults]. *Anaesthesist* [Internet]. 4. 1996. [citirano 13. 6. 2023.]; 45(4):372-83. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8702056/>
21. Oria MS, Halimi SA, Negin F, Asady A. Predisposing Factors of Difficult Tracheal Intubation Among Adult Patients in Aliabad Teaching Hospital in Kabul, Afghanistan - A Prospective Observational Study. *Int J Gen Med* [Internet]. 2022. [citirano 14. 6. 2023.]; 15:1161–9. Dostupno na: <https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=78084>
22. Yemam D, Melese E, Ashebir Z. Comparison of modified mallampati classification with Cormack and Lehane grading in predicting difficult laryngoscopy among elective surgical patients who took general anesthesia in Werabie comprehensive specialized hospital - Cross sectional study. Ethiopia, 2021. *Ann Med Surg (Lond)* [Internet]. 24. 6. 2022. [ažurirano 1. 7. 2022.; citirano 14. 6. 2023.]; 79:103912. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35860078/>
23. Nasir KK, Shahani AS, Maqbool, MS. Correlative value of airway assessment by Mallampati classification and Cormack and Lehane grading. *Rawal Medical Journal* [Internet]. 1. 2011. [citirano: 14. 6. 2023.]; 36(1):2-6. Dostupno na: <https://www.bibliomed.org/mnsfulltext/27/27-1298384779.pdf?1686766790>

24. Wajekar AS, Chellam S, Toal PV. Prediction of Ease of Laryngoscopy and Intubation- Role of Upper Lip Bite Test, Modified Mallampati Classification, and Thyromental Distance in Various Combination. *J Fam Med Prim Care* [Internet]. 2015. [citirano 15. 6. 2023.]; 4(1):101–5. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4366978/>
25. Lundstrøm LH, Vester-Andersen M, Møller AM, Charuluxananan S, L’hermite J, Wetterslev J, et al. Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients. *Br J Anaesth* [Internet]. 11. 2011. [citirano 15. 6. 2023.]; 107(5):659–67. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21948956/>
26. S. Wanderley GH, Lima LC, De Menezes Couceiro TC, Silva WV, G. A. Coelho RQ, C. Lucena AC, et al. Clinical Criteria for Airway Assessment: Correlations with Laryngoscopy and Endotracheal Intubation Conditions. *Open J Anesthesiol* [Internet]. 9. 2013. [citirano 15. 6. 2023.]; 03(07):320–5. Dostupno na: [https://www.scirp.org/pdf/OJAnes\\_2013090414032647.pdf](https://www.scirp.org/pdf/OJAnes_2013090414032647.pdf)
27. Doshi H, Hasan A, Bhaumik DJ. Clinical comparison between Mallampati grading and Cormack Lehane classification with endotracheal intubation. *Int J Med Anesthesiol* [Internet]. 4. 2021. [citirano 15. 6. 2023.]; 4(2):193–6. Dostupno na: <https://www.anesthesiologypaper.com/archives/2021.v4.i2.C.254>
28. Butler PJ, Dhara SS. Prediction of difficult laryngoscopy: an assessment of the thyromental distance and Mallampati predictive tests. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 5. 1992. [citirano: 15. 6. 2023.]; 20(2):139–42. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1595845/>
29. Selvi O, Kahraman T, Senturk O, Tulgar S, Serifsoy E, Ozer Z. Evaluation of the reliability of preoperative descriptive airway assessment tests in prediction of the Cormack-Lehane score: A prospective randomized clinical study. *J Clin Anesth*

- [Internet]. 2. 2017. [citirano: 15. 6. 2023.]; 36:21–6. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0952818016306523>
30. Uribe AA, Zvara DA, Puente EG, Otey AJ, Zhang J, Bergese SD. BMI as a Predictor for Potential Difficult Tracheal Intubation in Males. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 4. 6. 2015. [citirano 15. 6. 2023.]; 2:38. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4469116/>
31. Ji SM, Moon EJ, Kim TJ, Yi JW, Seo H, Lee BJ. Correlation between modified LEMON score and intubation difficulty in adult trauma patients undergoing emergency surgery. *World J Emerg Surg* [Internet]. 24. 7. 2018. [citirano 15. 6. 2023.]; 13(1):33. Dostupno na: <https://wjes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-018-0195-0#Tab1>

## **10. ŽIVOTOPIS**

Dora Kačer rođena je 20.10.1998. godine u Pakracu. Završila je Osnovnu školu braće Radića u Pakracu 2013. godine. Iste godine nastavlja gimnazijsko obrazovanje u Srednjoj školi Pakrac koju završava 2017. godine kao najbolja učenica generacije. Akademske godine 2017./2018. upisuje studij Medicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci. Tijekom studija bila je sudionik raznih kongresa i edukacija. Volontirala je u projektu MedSkills u organizaciji udruge CroMSIC. Aktivno se služi engleskim jezikom u govoru i pismu, a posjeduje znanje njemačkog i talijanskog jezika.