

# Povezanost simptoma disfunkcije Eustahijeve cijevi s devijacijom nosne pregrade

---

**Marović, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:732608>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-27**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Marija Marović**

**POVEZANOST SIMPTOMA DISFUNKCIJE EUSTAHIJEVE CIJEVI S  
DEVIJACIJOM NOSNE PREGRADE**

**Diplomski rad**

**Akademska godina**

**2023./2024.**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Marisa Klančnik**

**Split, srpanj 2024.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Uvod .....	2
1.2. Anatomija i fiziologija Eustahijeve cijevi .....	3
1.3. Anatomija i fiziologija srednjeg uha .....	4
1.4. Anatomija i fiziologija nosne pregrade .....	5
1.5. Epidemiologija disfunkcije Eustahijeve cijevi .....	7
1.6. Funkcija Eustahijeve cijevi.....	7
1.7. Patofiziologija.....	8
1.8. Etiologija .....	8
1.9. Dijagnoza.....	9
1.10. Diferencijalna dijagnoza.....	18
1.11. Liječenje .....	18
1.12. Prognoza .....	20
1.13. Komplikacije .....	20
1.14. Posljedice.....	20
2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	21
2.1. Ciljevi .....	21
2.2. Hipoteze.....	22
3. MATERIJALI I METODE .....	23
3.1. Ustroj studije.....	24
3.2. Ispitanici .....	24
3.3 Materijali .....	24
3.4 Statističke metode.....	25
4. REZULTATI.....	26
5. RASPRAVA .....	34
6. ZAKLJUČAK .....	38
7. LITERATURA .....	40
8. SAŽETAK .....	47
9. SUMMARY .....	49
10. ŽIVOTOPIS .....	51

*Zahvaljujem svojoj dragoj mentorici doc. dr. sc. Marisi Klančnik na neizmjernom strpljenju i uloženom trudu u izradi ovog diplomskog rada. Hvala Vam na svakom savjetu i ohrabrenju.*

*Hvala mojim prijateljima i kolegama koji su bili uz mene uz one ljepše i gore trenutke života i studiranja.*

*I na kraju, najveće hvala mojoj obitelji, roditeljima i braći na bezuvjetnoj ljubavi, razumijevanju i pomoći, na svakoj riječi podrške, hvala vam što ste uvijek moj oslonac.*

## **POPIS KRATICA**

*daPa* – Dekapaskal

*dB* – Decibel

*DSN* – Devijacija septuma nosa

*EC* – Eustahijeva cijev

*ETDQ-7 upitnik* – Eustachian Tube Dysfunction upitnik

*GERB* – Gastroezofagealna refluksna bolešt

*Hz* – Herc

*ORL (engleski ENT)* – Otorinolaringologija

*TMZ* – Temporomandibularni zglob

## **1. UVOD**

## 1.1. Uvod

Disfunkcija Eustahijeve cijevi (EC) predstavlja vrlo neugodno stanje koje se javlja uslijed različitih poremećaja, a najčešće nakon upale srednjeg uha. Glavna funkcija cijevi je izjednačavanje atmosferskog tlaka i tlaka u srednjem uhu kao i olakšavanje drenaže sekreta iz srednjeg uha te anatomski i funkcionalno povezuje srednje uho s nazofarinksom (1).

Češće se javlja u djece zbog nepovoljnih anatomskih uvjeta, imunoloških i infektoloških razloga, a jedan od najčešćih uzroka je hipertrofija adenoidnih vegetacija. Kod odraslih je situacija značajno povoljnija, a različiti uzroci u nosu i paranazalnim šupljinama dovode do disfunkcije cijevi (2,3). Devijacija nosne pregrade je česta anomalija nosa koja za posljedicu ima otežano disanje na nos, pretežito disanje na usta, smetnje disanja u spavanju poput hrkanja i prekida disanja u snu, slabije ventilacije sinusa i EC. Različite alergije gornjih dišnih putova, nosna polipoza, sindrom nepokretnih cilija i otečena sluznica nosnih kavuma također stvaraju nepovoljne uvjete za uredno funkcioniranje cijevi (4,5). Često pacijenti i ne znaju da imaju devijaciju nosne pregrade jer na pregled dolaze zbog zaglušenosti, gubitka sluha i osjećaja punoće u uhu, a tek se detaljnim kliničkim pregledom dijagnosticira devijacija. Upravo takvi pacijenti imaju i češće upale srednjeg uha s dugotrajnim posljedicama i slušnim smetnjama, a rjeđe i smetnjama ravnoteže (6,7). Nagle promjene atmosferskog tlaka poput ronjenja ili letenja avionom također mogu uzrokovati disfunkciju EC i gubitak sluha koji može biti dugotrajan naročito kod pacijenata s devijacijom nosne pregrade. Različite prehlade, viroze i druga upalna i infektološka stanja dovode do sličnih smetnji (8,9,10). Pristup pacijentu s ovakvim tegobama kao i liječenje često zahtijeva veliku pažnju, dugotrajno liječenje i praćenje kako bi izbjegli kroničnu disfunkciju cijevi i trajni gubitak sluha. Prilikom liječenja i oporavka uvijek moramo voditi računa o prohodnosti nosa i pravilnom ispuhivanju nosa kako bi spriječili upalu srednjeg uha i disfunkciju cijevi (11). Recidiviranje tegoba poput učestalih upala uha, zaglušenosti i gubitka sluha uvijek moramo ozbiljno shvatiti jer tek otkrivanjem uzroka smetnji i pravilnim konzervativnim ili kirurškim tretmanom sprečavamo ozbiljne posljedice (12). Ukoliko konzervativno liječenje ne rezultira uklanjanjem tegoba treba razmotriti kirurško liječenje nosne pregrade koje je danas vrlo uspješno jer dovodi do urednog disanja na nos i funkcije EC. (13,14).

## 1.2. Anatomija i fiziologija Eustahijeve cijevi

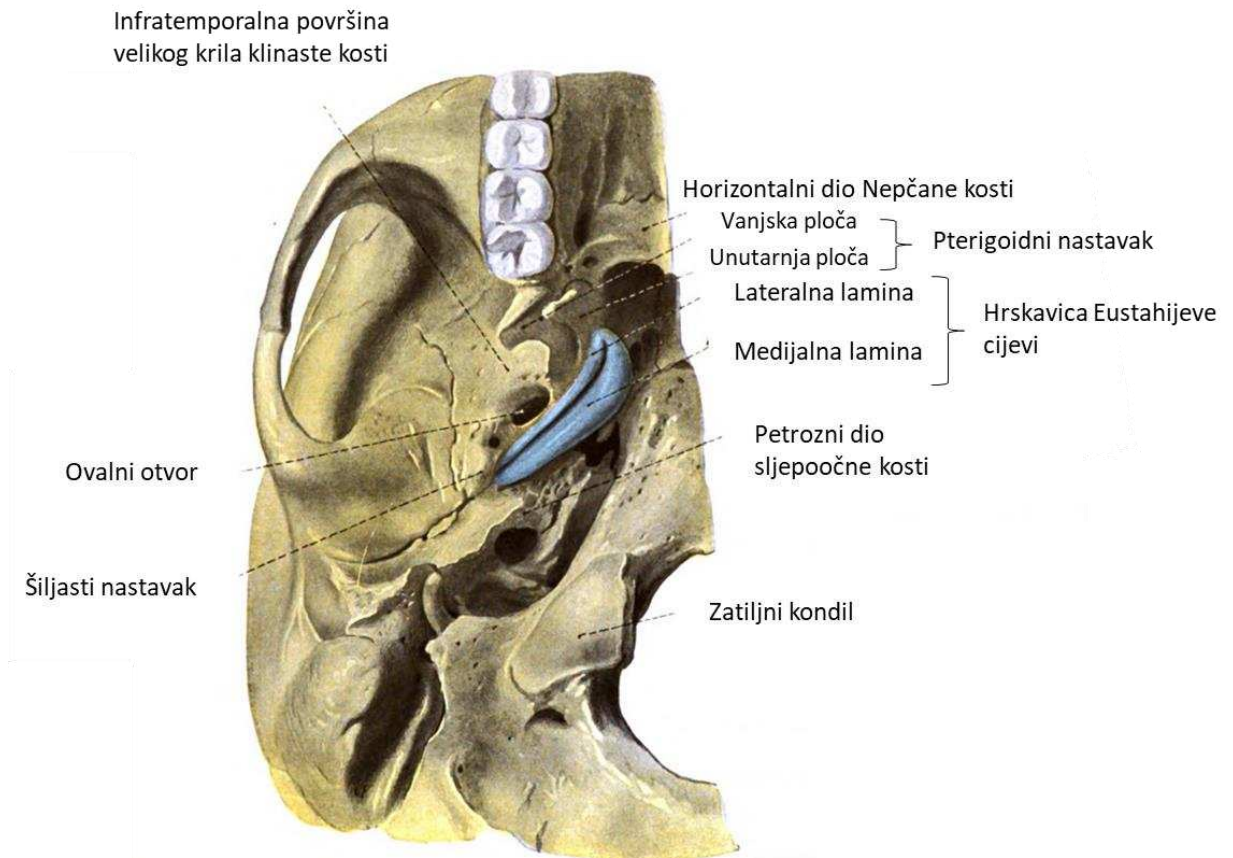
Eustahijeva cijev (*tuba auditiva*) spaja srednje uho (*cavum tympani*) i nazofarinks. Otvara se na prednjoj stijenci bubnjišta, *ostium tympanicum tube auditivae*, na koji se nastavlja koštani dio EC. U nazofarinksu postoji drugi otvor, *ostium pharyngeum tube auditivae* koji se nalazi iza donje nosne školjke te oko kojeg se nalazi *tonsila tubaria* – nakupina limfatičnog tkiva. Sastoji se od dva dijela koštanog – *pars ossea* koji čini stražnja trećina cijevi te hrskavičnog – *pars cartilaginea* koji čini dvije prednje trećine EC. Početak koštanog dijela cijevi se nalazi sa donje strane lubanje, a na prijelazu u hrskavični dio cijevi nalazi se suženje – *isthmus tube auditivae*. Orijentacija EC čija duljina iznosi 3,5 do 4 cm je od lateralno straga i gore do medijalno naprijed i dolje prema hrskavičnom otvoru u nazofarinksu gdje se ljevasto proširuje. Hrskavica je izgrađena od dva dijela, *lamina medialis et lateralis*, koju povezuje sluznica, *lamina membranacea* (Slika 1).

U fiziološkim uvjetima membranozna stijenka je priljubljena uz hrskavičnu tako da je cijev tada zatvorena (16). Sluznica hrskavičnog dijela EC čini višeslojni cilindrični epitel s trepetljikama, dok je ona u koštanom dijelu tanja i nastavak sluznice bubnjišta. Krvna opskrba dolazi od tri arterije: *arteria pharyngea ascendens*, ogranka vanjske karotidne arterije, *arteria meningea media* i *arteria canalis pterygoidei*, koji su ogranci maksilarne arterije. Venska drenaža se odvija preko pterigoidnog venskog spleta. Inervacija potječe od timpaničnog pleksusa u bubnjištu koji čine *nervus facialis* (VII) i ogranak *nervus glossopharyngeus* (IX), *nervus tympanicus*, te preko pterigopalatinog ganglija. Mišići koji su bitni za funkciju EC su *musculus tensor veli palatini* i *musculus levator veli palatini* koji polaze sa suprotnih strana hrskavične ploče. Prilikom gutanja ili zijevanja dolazi do kontrakcije ovih mišića, koji zbog svojih polazišta koja su smještena kontralateralno otvaraju EC te time omogućuju protok zraka u bubnjište (17,18).

Primarna funkcija EC jest izjednačavanje atmosferskog tlaka s tlakom u srednjem uhu što je ključno kako bi bubnjić i slušne koščiце normalno titrirale i prenosile zvuk. Nadalje, EC omogućuje mehaničku zaštitu od rinofaringealnog sekreta i refluksa patogenih mikroorganizama. Smatra se da ulogu u tome ima Ostmannov masni jastučić koji se nalazi u inferolateralnom dijelu cijevi te je važan čimbenik koji pridonosi zatvaranju cijevi (19). Prednji donji dio cijevi pomoću nabora sluznice i površinskih trepetljiki sudjeluje u mukocilijarnom uklanjanju sekreta iz srednjeg uha prema nazofarinksu.



EC je u mirovanju zatvorena, te se na taj način iznenadni glasni zvukovi prigušuju prije nego što dođu do srednjeg uha kroz nazofarinks. Preko navedenih mehanizama omogućena je normalna funkcija srednjeg uha te posredno, uredno prenošenje zvučnih valova do unutarnjeg uha (17).



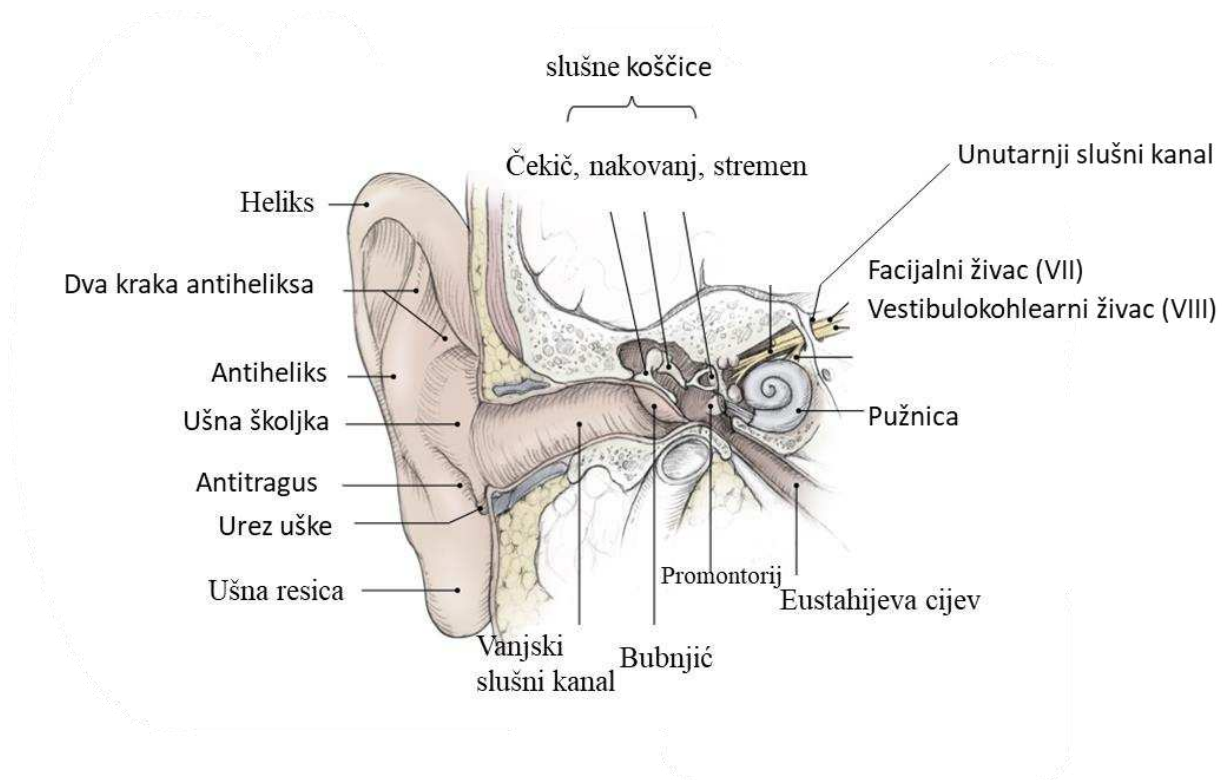
**Slika 1.** Eustahijeva cijev (baza lubanje). Preuzeto i prilagođeno prema: Atlas and Textbook of Human Anatomy[Internet], Vol. 3, fig.809, by Johannes Sobotta and J. Playfair McMurrich [citirano 9. siječnja 2024.]. Dostupno na <https://anatomytool.org/content/sobotta-1911-fig809-cartilage-tuba-auditiva-english-labels>

### 1.3. Anatomija i fiziologija srednjeg uha

Srednje uho se nalazi u petroznom dijelu temporalne kosti. Ispunjeno je zrakom te komunicira sa nazofarinksom putem EC (Slika 2). Timpanična membrana i ovalni prozor čine granice srednjeg uha (*cavum tympani*) koje sadrži koštane provodne elemente - čekić, nakovanj i stremen. Zidovi bubnjišta sadrže važne anatomske strukture. Lateralni zid čini timpanična membrana. Medijalni zid sadrži ovalni i okrugli prozor te timpanični pleksus, a stražnja stijenka, mastoidni antrum i mastoidne cellule.

Prednja stijenka, koju mnogi autori nazivaju karotidnom stijenkom, jer bubnjište od karotidne arterije odvaja samo tanka koštana ploča, sadrži otvor EC, otvor kroz koji prolazi *musculus tensor tympani*, te duboki petrozni živac (21).

Funkcija srednjeg uha sastoji se u provođenju zvučnih valova preko bubnjića i sustava koščica do unutarnjeg uha. Bitna uloga struktura srednjeg uha očituje se u prilagođavanju impedancije između zvučnih valova u zraku i zvučnih titraja u tekućini pužnice (22).

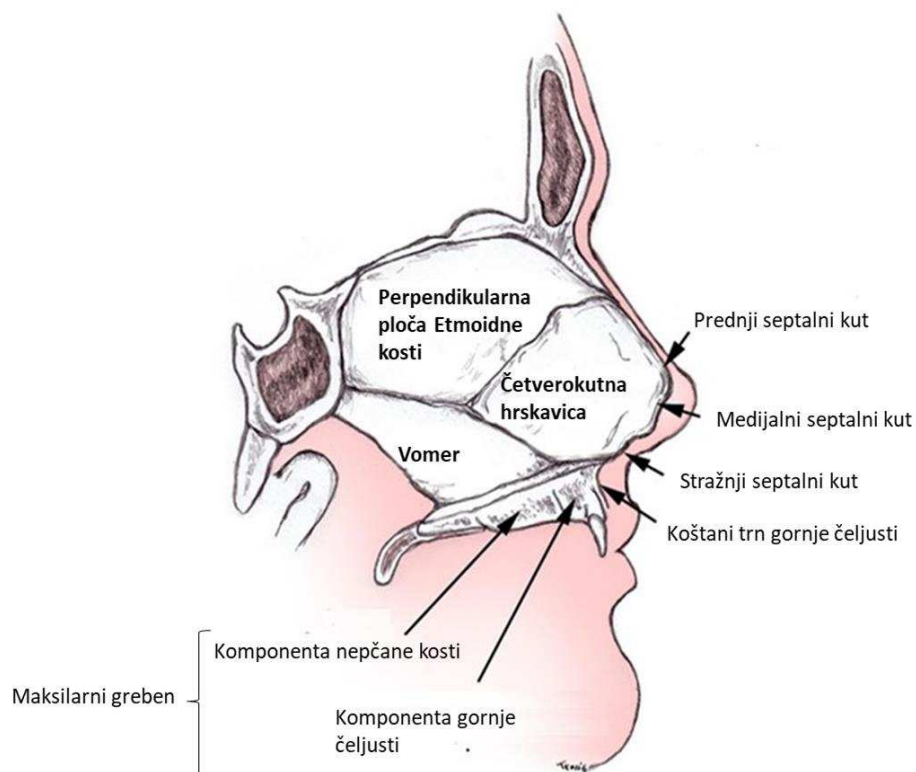


**Slika 2.** Anatomija uha. Preuzeto i prilagođeno prema: Ebmconsult [Internet], anatomical image: ear. [citirano: 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: [https://www.ebmconsult.com/articles/anatomy-ear-outer-middle-inner#jump\\_ss\\_101410](https://www.ebmconsult.com/articles/anatomy-ear-outer-middle-inner#jump_ss_101410)

#### 1.4. Anatomija i fiziologija nosne pregrade

Nosna pregrada, latinski *septum nasi*, okomita je pregrada koja odjeljuje nosnu šupljinu na dva dijela te čini njihov medijalni zid. Sastoji se od koštano-hrskavične strukture koja je sastavljena od pet komponenti: četverokutne hrskavice, okomite ploče etmoidne kosti, vomera, nosnog grebena maksilarne kosti i nepčane kosti (Slika 3). Prednji dio septuma čini hijalina septalna hrskavica koja se nastavlja na koštani, stražnji dio nosne pregrade, čiji glavni dio čine vomer i perpendikularna ploča etmoidne kosti.

Prekriven je nosnom sluznicom koja je bogato opskrbljena arterijskom krvlju pomoću ogranaka vanjske i unutarnje karotidne arterije. *Arteria sphenopalatina* te *arteria palatina major*, koji su ogranci unutarnje maksilarne arterije te septalna grana *arteriae labialis posterior* koja je ogranak *arteriae facialis* opskrbljuju velik dio nosne pregrade. Prednja i stražnja etmoidna arterija, kao ogranci unutarnje karotidne arterije, irigiraju krov nosne šupljine te gornji i dorzalni dio septuma (24). Također anastomoziraju s ograncima drugih arterija na području Kiesselbachovog pleksusa. Iako je nos važan za estetiku lica, njegova najvažnija uloga je respiratorna funkcija. Velika površina sluznice omogućava učinkovito pročišćavanje, vlaženje i zagrijavanje udahnutog zraka. Sluznica nosa odrađuje bitnu zadaću u imunološkoj obrani protiv potencijalnih patogena i alergena. Naposljetku olfaktorni epitel, koji se nalazi na krovu nosne šupljine omogućava osjet njuha. No bitno je naglasiti da bez pravilnog protoka zraka u nosu, što uvelike ovisi o anatomskim varijacijama nosne pregrade, zaostaje i adekvatna nosna funkcija (25).



**Slika 3.** Nosna pregrada. Preuzeto i prilagođeno prema: Emedicine.medscape: Nasal and septal fractures [Internet]. Nasal septum 2022. [citirano 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/878595-overview>

## **1.5. Epidemiologija disfunkcije Eustahijeve cijevi**

Disfunkcija EC pokazala se učestalom u presječnoj studiji iz 2019. godine, s prevalencijom od 4,6% među odraslim osobama u SAD-u. Navedena studija je pokazala značajan skok u prevalenciji koja je na temelju studija do 2019. godine iznosila manje od 1% (26).

Prevalencija među odraslom populacijom je bila veća kod starijih osoba i muškaraca, a niža među onima koji su se identificirali kao Latinoamerikanci. Nije bilo značajne razlike među regijama ili godišnjim dobima. Svaka dobna skupina odraslih imala je značajno smanjene izgleda za disfunkciju EC u usporedbi s onima od 0 do 20 godina (26,27). Povećana prevalencija među djecom se objašnjava anatomijom EC koja je u toj dobi kraća i horizontalno položena, te povećanom incidencijom virusnih infekcija (2).

## **1.6. Funkcija Eustahijeve cijevi**

Funkcionalna EC u mirovanju je zatvorena, s blagim negativnim tlakom u srednjem uhu. Razlika tlakova srednjeg uha i atmosfere je posljedica difuzije atmosferskih plinova kroz stanične membrane venskih kapilara u srednjem uhu. Primarna funkcija EC je izjednačavanje tlaka zraka između atmosfere i srednjeg uha. Zijevanje i gutanje uzrokuju kontrakciju mišića povezanih s EC, omogućujući otvaranje cijevi i prolazak manjih količina zraka. Izjednačavanje tlaka u srednjem uhu ključno je za pravilan rad bubnjića jer omogućuje pravilno vibriranje bubnjića i prenošenje zvuka. Disfunkcija EC će rezultirati poremećajem izmjene plinova u srednjem uhu, što uzrokuje zatezanje bubnjića, te posljedično gubitkom sluha. Treba napomenuti da dilataciju cijevi olakšava prisutnost surfaktanata, tvari za smanjenje površinske napetosti koje se nalaze u sluzi EC. Ovi surfaktanti pomažu u smanjenju površinske napetosti lumena EC i tako smanjuju rad potreban za širenje cijevi (28).

Srednje uho također je zaštićeno lokalnom imunološkom obranom respiratornog epitela EC, kao i njegovim mukocilijarnim klirensom. Nabori sluznice u lumenu EC rade zajedno s površinskim cilijama kako bi pospješili uklanjanje sekreta iz srednjeg uha u nazofarinks. Mehanička zaštita od nazofaringealnog sekreta i refluksa patogenih mikroorganizama su bitne funkcije EC koje štite srednje uho od ascendiranja sadržaja iz ždrijela. Također zatvoreno stanje cijevi u fiziološkim uvjetima omogućuje i zaštitu od retrogradnog širenja vokalnih zvukova predstavljajući barijeru prolasku glasnih zvukova iz nazofarinksa putem EC do srednjeg uha (29).

## 1.7. Patofiziologija

Disfunkcija EC je široka dijagnostička kategorija koja obuhvaća mnoga stanja koja uključuju neadekvatno zatvaranje ili otvaranje cijevi. Često nastaje kao posljedica upalnog odgovora epitela unutar lumena EC. Različiti uzroci poput iritansa i infektivnih mikroorganizama mogu započeti oslobađanje proupalnih citokina koji dovode do edema epitela. Novonastala upala uzrokuje nemogućnost funkcionalnog otvaranja cijevi. Pri tom fiziološke funkcije bivaju ugrožene (29,30). Izjednačenje tlakova unutar srednjeg uha i nazofarinksa je kompromitirano, što može dovesti do pojave raznolikih simptoma kao što je smanjen sluh ili osjećaj punoće u uhu. Nadalje, nemogućnost drenaže sekreta iz srednjeg uha može dovesti do potencijalne upale srednjeg uha (31).

Disfunkcije Eustahijeve cijevi se klasificiraju u tri skupine: patulozna EC, opstruktivna EC i disfunkcija EC izazvana promjenom tlaka. Patulozna EC je tip disfunkcije gdje cijev ostaje trajno otvorena. Dijagnosticira se na temelju simptoma poput osjećaja punoće u uhu te autofonije, retrogradnog prijenosa vokalnih zvukova. Simptomi se ublažuju u ležećem položaju, a pogoršavaju tjelovježbom i u stanjima stresa. Najčešće je riječ o jednostranoj promjeni s atrofičnim i pomičnim bubnjićem pri disanju. Često se pojavljuje kod ljudi koji su naglo izgubili značajan udio tjelesne mase što se povezuje s gubitkom masnog tkiva, a time i gubitkom potpore EC (31,32). Opstruktivna disfunkcija EC obuhvaća anatomske ili funkcionalne opstrukcije čime je smanjena prohodnost cijevi. Alergeni, virusne upale gornjeg dišnog sustava ili gastroezofagealna refluksna bolest (GERB) mogu biti okidači upale, pa zatim i edema sluznice što utječe na suženje lumena te pogoršava funkciju. U anatomske uzroke opstrukcije ubrajamo neoplazme poput nazofaringealnog karcinoma koji može biti uzrok jednostrane opstrukcije EC. Benigni anatomske opstruktivni uzroci mogu uključivati nosne polipe ili hipertrofiju adenoida (32). Disfunkcija EC izazvana promjenom tlaka obuhvaća skupinu simptoma kao što su osjećaj punoće ili nelagode u uhu, koji se javljaju pri promjeni visine, u zrakoplovu te pri ronjenju. Stanje je uzrokovano nemogućnošću da se cijev adekvatno otvori i regulira tlak u srednjem uhu pri promjeni tlaka okoline (28).

## 1.8. Etiologija

Etiologija disfunkcije EC je multifaktorijska među kojima su česti infektivni uzročnici i alergeni koji mogu potaknuti nastanak infekcije gornjeg dišnog puta, upalu srednjeg uha rinosinusitisa ili alergijskog rinitisa.

Devijacija nosne pregrade također je povezana sa ovim stanjem što se temelji na postojećim studijama koje su sugerirale da je kod pacijenata koji nisu mogli izjednačiti tlak tijekom treninga ronjenja, submukozna resekcija nosnog septuma riješila simptome disfunkcije EC. Razvojne bolesti poput anomalija baze kranija, rascjepa usne i nepca mogu dovesti do poremećaja funkcionalnosti mišića koji su bitni za otvaranje EC. U nekih pacijenata gubitak tjelesne težine, reumatske ili neuromuskularne bolesti poput mijastenije gravis mogu biti uzrok poremećene funkcije cijevi (33).

Ekstrinzična kompresija EC zbog upale, povećanja adenoida, tumora ili traume također može rezultirati gubitkom funkcije. Trauma ili kompresija benignom ili malignom neoplastičnom promjenom može zahvatiti i *musculus tensor veli palatini* te mandibularnu granu trigeminalnog živca koja inervira ovaj mišić te posredno uzrokovati disfunkciju EC. Kartagenerov sindrom i Samperov sindrom, koji pripadaju poremećajima mukoznih membrana, također ubrajamo u etiološke čimbenike. GERB, hipertrofija adenoida ili tubarnih tonzila su najčešći uzrok disfunkcije EC u dječjoj dobi. Ostali potencijalni uzroci uključuju duhanski dim, promjena okolnog tlaka pri ronjenju te izloženost zračenju. Konačno, mnogi pacijenti se prezentiraju sa disfunkcijom nepoznate etiologije što ubrajamo u idiopatsku disfunkciju EC (33,34).

## 1.9. Dijagnoza

Dijagnoza disfunkcije EC obuhvaća u prvom redu ispitivanje najvažnije funkcije EC koja se u kliničkoj praksi odnosi na ventilaciju i izjednačavanje tlakova između srednjeg uha i atmosferskog tlaka. Zato disfunkciju EC definiramo simptomima i znakovima disregulacije tlaka u srednjem uhu. Dijagnoza se temelji na detaljno uzetoj anamnezi u kojoj pacijenti navode posebno simptome osjećaja punoće u uhu, "pucketanje" ili nelagode i boli. Pacijenti mogu prijaviti pritisak, osjećaj začepljenosti, zvonjenje, autofoniju i zaglušenost. Ovi simptomi nisu karakteristični samo za disfunkciju EC te mogu pratiti i druge bolesti uha. Također, bitno je zabilježiti sva stanja koja mogu biti povezana s disfunkcijom EC kao što su gastroezofagealna refluksna bolest, cistična fibroza, rascjep nepca i mnoga druga stanja i bolesti (31).

Kod patulozne EC bolesnici se najčešće žale na punoću uha i autofoniju, koje se ublažavaju u ležećem položaju, a pogoršavaju se tijekom tjelesne aktivnosti i dugotrajnog govora. Pojava patulozne disfunkcije povezana je s gubitkom tjelesne težine, iako se u kliničkoj praksi ta povezanost rijetko može vidjeti.

Akutnoj i najčešće opstruktivskoj disfunkciji EC, nerijetko prethodi infekcija gornjih dišnih puteva, akutni otitis ili pogoršani alergijski rinitis, a simptomi se uglavnom povuku u roku tri mjeseca. Kronična disfunkcija često je praćena kroničnim sinusitisom, gastroezofagealnim refluksom, alergijama, izloženošću duhanskom dimu i hipertrofijom faringealnih tonzila u djece. Kod disfunkcije EC uzrokovane promjenom tlaka okoline, simptomi punoće uha, nelagode ili boli započinju tijekom ronjenja ili spuštanja s visine, ali se također mogu pojaviti u uvjetima manje izražene fluktuacije tlaka u okolini. Pacijenti su tipično asimptomatski nakon što se vrate na tlo, iako značajna promjena tlaka može izazvati privremeni izljev u srednjem uhu ili hemotimpanum (28,31).

Također postoji upitnik o disfunkciji Eustahijeve cijevi (ETDQ-7), koji je široko prihvaćen i često se koristi u studijama o disfunkciji EC. Pacijent na ljestvici od 1 do 7 ocjenjuje koliko su mu veliki problem predstavljali pojedini simptomi u posljednjih mjesec dana. No bitno je naglasiti da predstavlja dobar alat za usporedbu ishoda liječenja, ali ima ograničenu dijagnostičku vrijednost. Zbog toga se često proširuje uključivanjem tubomanometrijskog ispitivanja (28).

Nakon uzimanja anamneze potrebno je pristupiti kliničkom pregledu. Prvotno je bitno procijeniti izgled, boju i pomičnost bubnjića otoskopijom ili otomikroskopijom. Ujedno je potrebno uraditi orofaringoskopiju s inspekcijom svih struktura ždrijela te prednju rinoskopiju s vizualizacijom sluznice nosnih kavuma, donjih nosnih školjki i nosne pregrade (35).

Treba imati na umu da disfunkcija EC ne mora nužno dovesti do promjena koje se mogu otkriti otoskopijom. Kod opstruktivske disfunkcije EC obično postoji retrakcija bubnjića kao što je prikazano na Slici 4, te zamućenje samog bubnjića (Slika 5) uz moguću pojavu izljeva u srednjem uhu (Slika 6). Dijagnoza patulozne EC često ide uz izbočenje bubnjića tijekom otoskopije, te se može uočiti pomicanje bubnjića za vrijeme disanja. Tijekom otoskopije u pacijenata s disfunkcijom EC izazvane promjenom tlaka rijetko nalazimo promjene na bubnjiću (28,35).



**Slika 4.** Retrakcija bubnjića. Preuzeto i prilagođeno prema: Tympanic Membrane Retraction [Internet]. ROBERT NASH. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://robertnash.co.uk/tympanic-membrane-retraction.html>



**Slika 5.** Zamućenje bubnjića u sklopu upale srednjeg uha s izljevom. Preuzeto i prilagođeno prema: Otitis media with effusion [Internet]. entsho.com.[citirano 22. lipnja 2024.]. Dostupno na: <https://entsho.com/otitis-media-with-effusion>

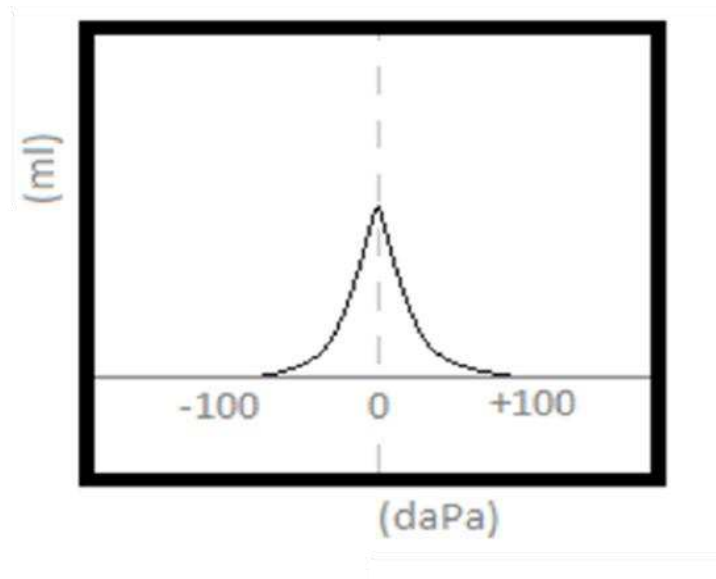




**Slika 6.** Prikaz bubnjića sa izljevom u srednjem uhu. Preuzeto i prilagođeno prema: Otitis Media with Effusion - Grommets - Myringotomy - TeachMeSurgery [Internet]. TeachMeSurgery. 2017. [citirano 22. lipnja 2024.].Dostupno na: <https://teachmesurgery.com/ent/ear/otitis-media-effusion/>

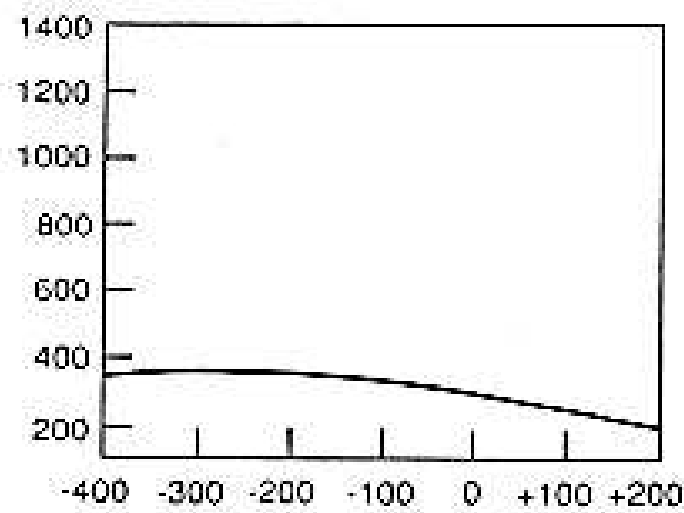
Zatim je bitno koristiti objektivne metode ispitivanja sluha poput timpanometrije. Timpanometrija je metoda kojom promjenom tlaka u zvukovodu ispituje se provodnost bubnjića i slušnih košćica srednjeg uha. Ovisno o položaju navedenih struktura, postojećem otporu u zvukovodu i srednjem uhu te provodnosti dobivamo rezultate u grafičkom obliku.

Postoje tri tipa te dvije podvrste timpanograma. Krivulja A ukazuje na normalno funkcioniranje srednjeg uha. Pri tom je podatljivost između 0,18 i 1,8 ml, te tlak između -80 i +50 daPa (39) (Slika 7).



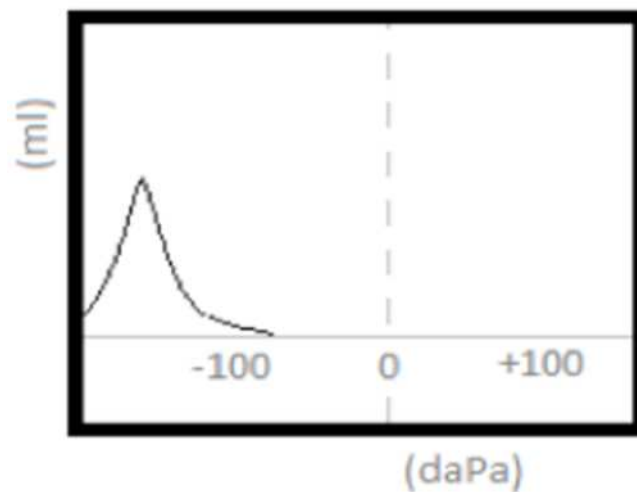
**Slika 7.** Timpanogram (A krivulja). Preuzeto i prilagođeno prema: Interpreting the tests – Audiogram and tympanogram [Internet]. Northside audiology. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://northsideaudiology.com.au/interpreting-test-results>

Tip B timpanograma prikazuje ravnu krivulju koja može ukazivati na prisutnost tekućine u srednjem uhu i uputiti na moguću dijagnozu upale srednjeg uha s izljevom. Tada je podatljivost vrlo mala ili je uopće nema (41) (Slika 8).



**Slika 8.** Timpanogram (tip B). Preuzeto i prilagođeno prema: Tympanometry C, Laurent. OPEN ACCESS GUIDE TO AUDIOLOGY AND HEARING AIDS FOR OTOLARYNGOLOGISTS [Internet]. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/27b5cb1b-1b65-4280-9437-a9898ddd4c40/Tympanometry.pdf>

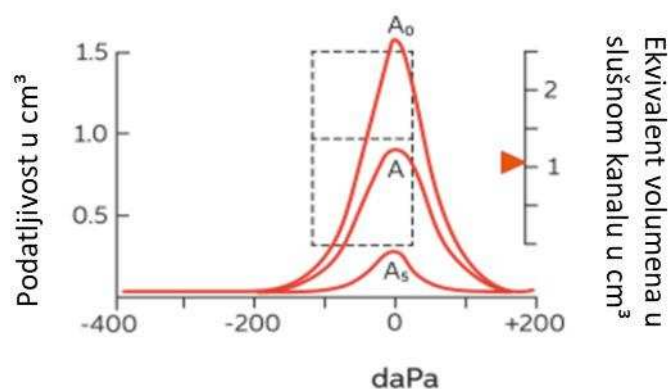
Tip C krivulja timpanometrije pomaknuta je ulijevo na negativne vrijednosti tlaka kao što je prikazano na Slici 9, što može ukazati na disfunkciju EC (39).



**Slika 9.** Timpanogram (C krivulja). Preuzeto i prilagođeno prema: Interpreting the tests – Audiogram and tympanogram [Internet]. Northside audiology. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://northsideaudiology.com.au/interpreting-test-results>

Tip As krivulje prikazuje smanjenu podatljivost i može upućivati na hipomobilnost bubnjića te na ukrućenje prijenosnog mehanizma srednjeg uha.

Tip Ad krivulje timpanometrije pokazuje visoku podatljivost i ukazuje na hipermobilnost prijenosnog mehanizma srednjeg uha, kao primjerice kod prekida lanaca slušnih košćica (39) (Slika 10).

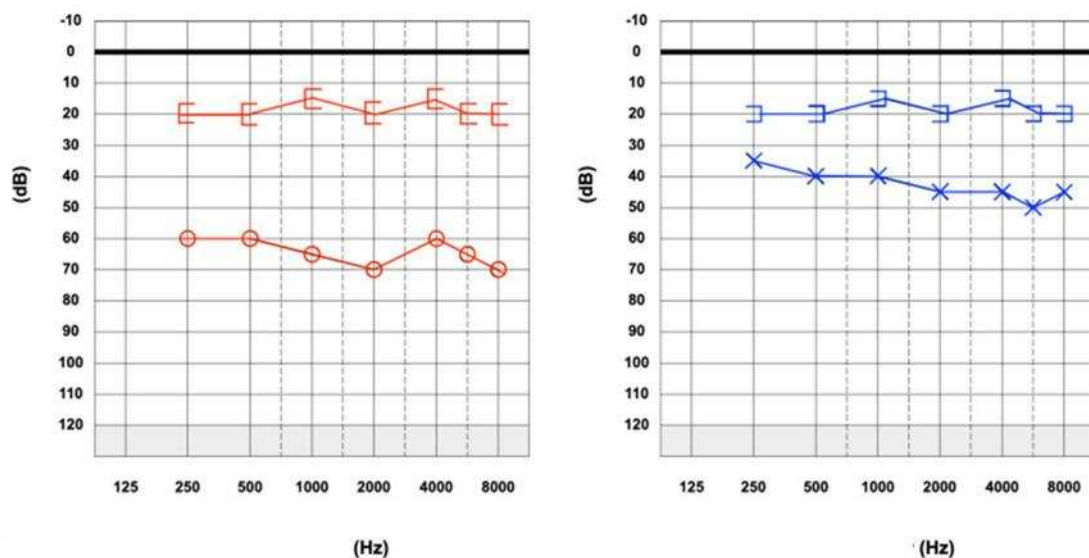


**Slika 10.** Usporedba tipa A, As i Ad timpanograma. Preuzeto i prilagođeno prema: Shapiro DZ. Understanding Tympanometry & Tympanogram [Internet]. Audiology Island. 2023. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://audiologyisland.com/blog/understanding-tympanometry/>

Napredniji timpanometrijski testovi uključuju procjenu tlaka srednjeg uha u ležećem i sjedećem položaju, prije i nakon Valsalvinog ili Toynbeejevog manevra, kao i promjene tlaka s disanjem kod patulozne EC. Ti testovi su mogući samo s intaktnom bubnom opnom. Bitno je naglasiti da disfunkcija EC ima jasan utjecaj na stanje srednjeg uha i često je uzrok upale srednjeg uha. Međutim, stanje srednjeg uha ne može se smatrati apsolutnim pokazateljem disfunkcije EC (35).

Nakon provedenih testova treba obraditi i subjektivne metode ispitivanja sluha kao što je tonska audiometrija gdje ispitanik sam prijavljuje prag čujnosti. Tonski audiogram osim praga čujnosti treba uključivati pragove zračne i koštane vodljivosti.

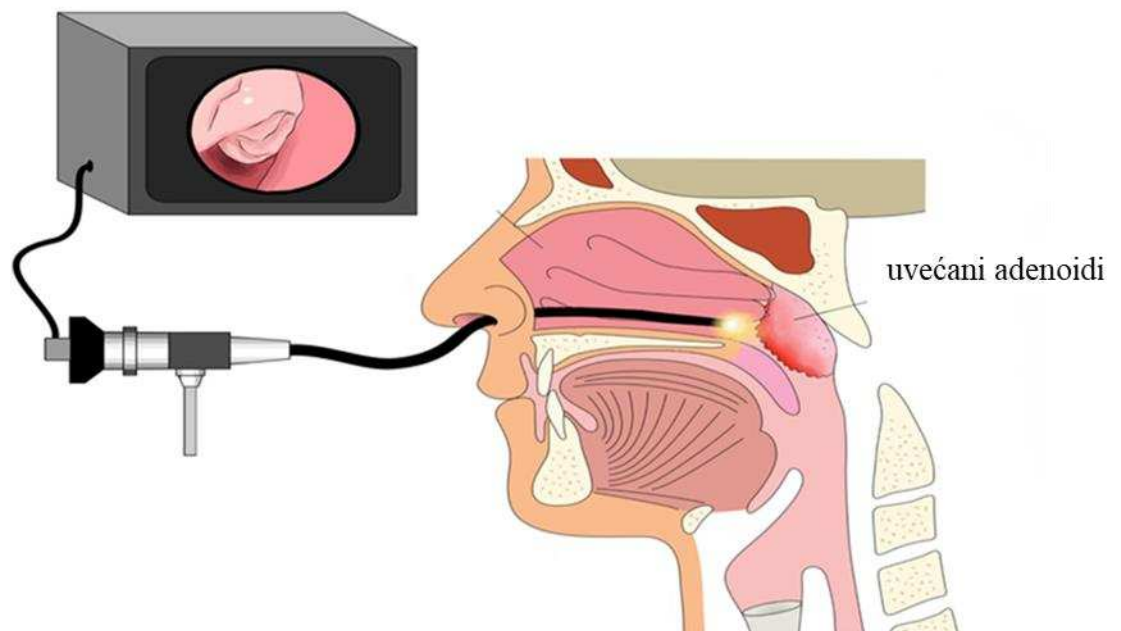
Na temelju toga specijalist određuje vrstu naglušosti. U nekih bolesnika se zapaža blagi ili umjereni konduktivni gubitak sluha na niskim frekvencijama (Slika 11). U primarnoj zdravstvenoj zaštiti kao zamjena za audiometriju mogu se koristiti Rinneov i Weberov test, kojima se pomoću vilice za ugađanje može posumnjati na konduktivnu naglušost, iako su ti testovi manje pouzdani (44).



**Slika 11.** Tonski audiogram koji prikazuje bilateralni konduktivni gubitak sluha. Preuzeto i prilagođeno prema: Perkins CJ, Mitchell S. [Figure, A pure tone audiogram demonstrating...] [Internet]. [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov).2022.[citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580541/figure/article-142876.image.f2/>

Nazofaringoskopija je dijagnostička pretraga u kojoj pomoću kamere smještene na vrhu endoskopa vizualiziramo strukture smještene u nazofarinksu. Pretraga omogućuje simultanu procjenu uzvišenja EC (*torus tubarius*), otvora i lumena hrskavičnog dijela Eustahijeve tube, te njezino otvaranje i zatvaranje. Također treba procijeniti adenoidne vegetacije ili njihove ostatke, eventualne ožiljke nakon odstranjivanja te vizualizirati opstruktivne čimbenike poput devijacije nosne pregrade, odrediti postojanje polipa ili tumora (46).

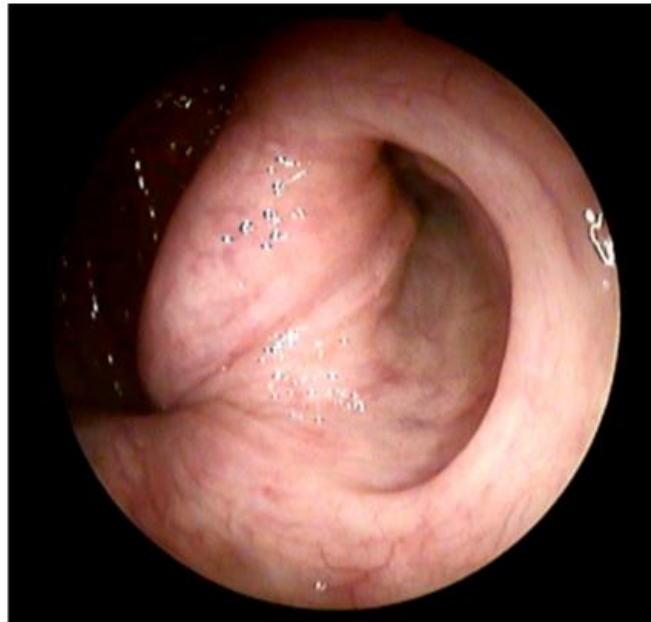
Pregled se obično izvodi u sjedećem položaju u lokalnoj anesteziji uz dodatak vazokonstriktora. Kroz nosni prolaz uz inferiornu nosnu školjku uvodi se rigidni endoskop pod kutom od 30° ili 45° usmjeren lateralno ili se alternativno može koristiti fleksibilnim fiberendoskopom (Slika 12).



**Slika 12.** Fiberendoskopija epifarinksa. Preuzeto i prilagođeno prema: Nasal Endoscopy in Kanpur [Internet]. 2023. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.mehrotraenthospital.com/nasal-endoscopy-in-kanpur/>

Zbog često uočene upale sluznice otvora EC razvijen je sustav klasifikacije koji sadrži četiri stupnja ovisno o razini postojećeg edema. Unatoč procjeni sluznice potrebno je procijeniti dinamičko funkcioniranje tube, što zahtijeva suradnju bolesnika. Poticanjem bolesnika na izgovor pojedinih slogova dolazi do podizanja mekog nepca te se omogućuje promatranje kontrakcije *musculus levator veli palatini* i otvaranje otvora EC (46,48).

Također gutanje i zijevanje uzrokuju otvaranje EC te kao rezultat toga bočna stijenka postaje konkavna, okruglog oblika za razliku od svog konveksnog oblika, poput slova s, u mirovanju (Slika 13).



**Slika 13.** Faringealni otvor lijeve EC tijekom gutanja (gornja slika) u usporedbi s faringealnim otvorom EC u mirovanju (donja slika). Preuzeto i prilagođeno prema: Publishers Panel [Internet]. otorhinolaryngologypl.com. [citirano 22. travnja 2024.] Dostupno na <https://otorhinolaryngologypl.com/resources/html/article/details?id=226161&language=en>

Iako slikovne tehnike nude sve bolje dijagnostičke alate za disfunkciju Eustahijeve cijevi još uvijek se smatra da imaju prenisku osjetljivost. Ostala ispitivanja, tubomanometrija, sonotubometrija i ispitivanje u tlačnoj komori obično se izvode u istraživačke svrhe, a rijetko u kliničkoj praksi zbog slabe dostupnosti opreme (46).

### **1.10. Diferencijalna dijagnoza**

Brojni poremećaji se manifestiraju simptomima sličnim disfunkciji EC. Pacijenti mogu iskusiti simptome koje susrećemo kod akutne ili kronične upale srednjeg uha, kroničnog sekretornog otitisa, supurativnog otitisa i kronične upale srednjeg uha s kolesteatomom. Simptomi mogu nalikovati simptomima akutne ili kronične upale srednjeg uha, kroničnog sekretornog otitisa, supurativnog otitisa i kronične upale srednjeg uha s kolesteatomom. Često bolesnici s kohlearnim hidropsom opisuju periodični jednostrani osjećaj pritiska povezan s promijenjenim sluhom koji obično traje nekoliko sati. Pacijenti s disfunkcijom temporomandibularnog (TMZ) zgloba opisuju nelagodu ispred i oko uha, tipično jednostranu, a u nekim slučajevima povezanu sa zvukovima škljocanja ili pucketanja i promijenjenim sluhom ili tinitusom. Iako nema jasnih dijagnostičkih kriterija za disfunkciju TMZ-a, pogoršanje boli tijekom pokretanja čeljusti te pogoršanje funkcije jasan je znak koji upućuje na dijagnozu. U dijagnosticiranju patulozne disfunkcije EC treba uzeti u obzir druge uzroke autofonije, uključujući fistulu unutarnjeg uha, na primjer zbog dehiscencije gornjeg polukružnog kanala (49).

### **1.11. Liječenje**

Liječenje disfunkcije EC ovisi o vjerojatnom uzroku disfunkcije. Uzroci mogu biti infektivne, alergijske te opstruktivne prirode. Na liječniku je da odredi uzrok disfunkcije EC i prema tome prilagodi potrebno liječenje.

Pojedine bolesti mogu zahtijevati samo prilagodbu životnog stila kao što je gastroezofagealna refluksna bolest, iako u velikom broju slučajeva je potrebno i dodatno medikamentozno liječenje inhibitorima protonske pumpe ili nekim drugim lijekovima za smanjenje lučenja kiseline. Alergijski uzroci disfunkcije često se liječe antihistaminicima i intranazalnim kortikosteroidima te savjetovanjem izbjegavanja samog alergena (50).

Upalna stanja kao što su rinosinusitis i upala srednjeg uha nerijetko zahtijevaju antibiotsko liječenje. Ukoliko se upala srednjeg uha komplicira izljevom u bubnjište preporučuje se umetanje timpanostomske cijevi koja se umeće u bubnjić kroz mali rez. Pacijenta treba razmotriti za adenoidektomiju ako se smatra da je hipertrofija adenoida glavni faktor koji doprinosi disfunkciji EC. Ovo je značajno češće kod djece zbog anatomskih i imunoloških razloga s posljedičnim sekretornim otitisom i efuzijom u srednjem uhu (33).

Devijacija nosne pregrade, koja postiže visoku prevalenciju u odrasloj populaciji samo se kod djela pacijenata liječi kirurški, septoplastikom, ovisno o postojanju simptoma opstrukcije dišnog puta (51).

Ukoliko primarni uzrok disfunkcije EC nije poznat često se koriste nekirurške metode, osobito ako je riječ o blažim simptomima disfunkcije EC. U ovu skupinu spadaju manevri zijevanja, žvakanja te gutanja koji otvaraju EC te na taj način omogućuju izjednačenje tlaka u srednjem uhu te smanjenje simptoma. Osim navedenih postupaka i Valsavin manevar, forsirani izdisaj uz zatvorena usta i nos, se koristi za postizanje istih ciljeva. Ispiranje nosa fiziološkom otopinom, dekongestivi, antihistaminici te oralni i nazalni kortikosteroidi se koriste za poboljšanje prohodnosti nosne šupljine i smanjenje upale sluznice. Ostale metode uključuju napuhavanje balona kroz svaku nosnicu te korištenje mehaničkih uređaja. Cilj je uvesti zrak u srednje uho preko Eustahijeve cijevi, izjednačavajući tlakove i omogućavajući bolju drenažu tekućine (33).

Zaostajanje simptoma bez olakšavanja smetnji kroz duži vremenski period ukazuje na moguću potrebu za kirurškim zahvatom. Postavljanje već spomenute ventilacijske cjevčice je najčešći kirurški zahvat koji se izvodi u svrhu drenaže srednjeg uha i izjednačavanje tlaka. Balon dilatacija je zahvat kojim se želi proširiti EC i poboljšati njezina funkcija (1).

Sastoji se od uvođenja balon katetera u EC kroz nos, pod transnazalnim endoskopskim pregledom. Balon je napunjen fiziološkom otopinom. Pritisak se održava otprilike 2 minute, nakon čega se balon isprazni i ukloni. Eustahijeva tuboplastika, novi tretman u kojem se laser ili rotirajući alat za rezanje koristi za uklanjanje povećane sluznice i hrskavice kako bi se uklonila opstrukcija Eustahijeve tube. Tuboplastika je korištena u bolesnika s kroničnim ETD-om kao alternativa cijevima za izjednačavanje tlaka. Kirurške intervencije se općenito koriste tamo gdje je disfunkcija EC refraktorna na druge postupke. U velikom broju slučajeva postupnim i neinvazivnim liječenjem postizemo optimalni terapijski uspjeh (1,12,51).



### **1.12. Prognoza**

Ishod disfunkcije EC ovisi o brojnim čimbenicima, ponajprije o temeljnom uzroku i pridržavanju liječenja. Perzistiranje simptoma u odraslih ovisi o rješavanju primarnog uzroka disfunkcije. Kod pacijenata kod kojih prolazna stanja poput infekcije gornjeg respiratornog trakta uzrokuju disfunkciju EC, simptomi su obično kratkog vijeka te u nekim slučajevima prolaze spontano, a kod pojedinaca uz pomoć dekongestiva i drugih lijekova (53).

Ukoliko je riječ o disfunkciji EC nepoznatog uzroka liječenje kreće s manje invazivnim metodama, a ukoliko simptomi zaostaju postoji mogućnost kirurškog zahvata. U pedijatrijskoj populaciji disfunkcija EC će se poboljšati i razriješiti sazrijevanjem EC i okolnih mišića kako dijete odrasta, što olakšava ventilaciju srednjeg uha. Također savjetuje se promjena načina života i radnih uvjeta, prestanak pušenja i promjene u prehrani mogu smanjiti vjerojatnost ponavljanja upale i bolesti (4,53).

### **1.13. Komplikacije**

Disfunkciju EC treba smatrati dijagnozom koja zahtjeva obradu te ovisno o uzroku, adekvatno liječenje. Neliječena, dugotrajna disfunkcija Eustahijeve cijevi može imati ozbiljne zdravstvene posljedice, uključujući oštećenje bubnjića i srednjeg uha. Komplikacije neliječene disfunkcije EC uključuju konduktivni gubitak sluha, kolesteatom, kroničnu upalu srednjeg uha, upalu srednjeg uha s izljevom i njegove posljedice te retrakciju bubnjića s adhezivnim promjenama i priraslicama unutar bubnjišta. U manjem broju slučajeva je potrebna kirurška intervencija za ispravljanje razvijenih komplikacija disfunkcije EC (54).

### **1.14. Posljedice**

Neke moguće posljedice disfunkcije EC uključuju probleme u komunikaciji, smanjenu radnu sposobnost, poremećaje sna i lošu kvalitetu života. Jedna od glavnih posljedica disfunkcije EC je upala srednjeg uha s izljevom, koji je čest uzrok gubitka sluha i povezan je s kašnjenjem razvoja govora kod djece. Rano prepoznavanje ovoga stanja može spriječiti dugoročne posljedice, smanjiti broj izvedenih kirurških zahvata i osloboditi pacijente dugotrajne neizvjesnosti i nelagode (55).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

## **2.1. Ciljevi**

1. Utvrditi učestalost devijacije nosne pregrade u ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi.
2. Utvrditi postoje li razlike u učestalosti devijacije nosne pregrade u ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi u odnosu na dob i spol.
3. Ispitati koji su najčešći simptomi disfunkcije Eustahijeve cijevi u svih ispitanika i postoji li razlika u simptomima u ispitanika s devijacijom i u onih bez devijacije nosne pregrade.
4. Ispitati postoje li razlike u simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi s obzirom na spol i dob u svih ispitanika, te postoji li razlika u simptomima s obzirom na dob i spol u ispitanika s devijacijom i u onih bez devijacije nosne pregrade.

## **2.2. Hipoteze**

1. Postoji povećana učestalost devijacije nosne pregrade u ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi.
2. Ne postoji razlika u učestalosti devijacije nosne pregrade u ispitanika sa disfunkcijom Eustahijeve cijevi u odnosu na dob i spol.
3. Najčešći simptomi disfunkcije Eustahijeve cijevi u svih ispitanika kao i u onih bez devijacije nosne pregrade su zagušenost, šumovi, provodni gubitak sluha, punoća u uhu i autofonija, a u onih sa devijacijom nosne pregrade najčešći simptomi su zagušenost, provodni gubitak sluha, punoća u uhu i glavobolja.
4. Ne postoje razlike između spola u odnosu na simptome disfunkcije Eustahijeve cijevi u svih ispitanika i bez obzira na devijaciju septuma, a u ispitanika starije dobne skupine prevladava provodni gubitak sluha u ispitanika sa i bez devijacije nosne pregrade.

### **3. MATERIJALI I METODE**

### **3.1. Ustroj studije**

Predloženo istraživanje je retrospektivna studija u kojoj su korišteni i obrađivani podatci ispitanika kao i nalazi timpanometrije i tonske audiometrije iz registra Zavoda za audiologiju pri Klinici za bolesti uha, nosa i grla s kirurgijom glave i vrata u razdoblju od 01.siječnja 2020. godine do 01. siječnja 2024 godine. Studiju je odobrilo Etičko povjerenstvo KBC Split (Ur.br.: 2181-147-01/06/LJ.Z.-24-02). Radi se o 136 ispitanika između 21. i 83. godine života koji su podijeljeni u 2 dobne skupine (21-55 i 56-83 godine), a kojima je zbog simptoma disfunkcije Eustahijeve cijevi urađen kompletni ORL pregled te timpanometrija i tonska audiometrija.

### **3.2. Ispitanici**

Ispitanici su 136 osoba u dobi između 21 i 83 godine, od toga 71 žena i 65 muškaraca kojima je zbog simptoma disfunkcije Eustahijeve cijevi urađen kompletni ORL pregled te timpanometrija i tonska audiometrija u Zavodu za audiologiju pri Klinici za bolesti uha, nosa i grla s kirurgijom glave i vrata u razdoblju od 01.siječnja 2020. godine do 01. siječnja 2024. godine.

Kriteriji uključivanja: ispitanici u dobi između 21 i 83 godine koji su se javili u Zavod za audiologiju zbog simptoma disfunkcije Eustahijeve cijevi u razdoblju od 01.siječnja 2020. godine do 01. siječnja 2024 godine i kojima je urađen kompletni ORL pregled te timpanometrija i tonska audiometrija.

Kriteriji isključivanja: pacijenti mlađi od 21 godine i stariji od 83 godine, pacijenti s kroničnom upalom uha, prethodnom operacijom uha, otosklerozom, traumom ili neoplazmom uha te rascjepom nepca ili prethodnom operacijom nosne pregrade.

### **3.3. Materijali**

Materijali ispitivanja su specijalistički ORL nalazi kao i nalazi timpanometrije i tonske audiometrije iz registra Zavoda za audiologiju. Anamnestički dobivamo podatke o vodećim simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi koji su zabilježeni u svih ispitanika a radi se o zagušenosti, punoći u uhu, tinitusu, pucketanju u uhu, gubitku sluha, autofoniji, boli u uhu i vrtoglavici.

Specijalistički nalaz uključuje otoskopski, rinoskopski i orofaringoskopski status. Iz rinoskopskog nalaza dobivamo podatke da li kod ispitanika postoji devijacija nosne pregrade i taj se podatak bilježi uz gore navedene simptome disfunkcije Eustahijeve cijevi.

Kod svih ispitanika je u timpanometriji zabilježen tip c krivulje, a u tonskoj audiometriji provodni gubitak sluha do 30 db ili pogoršanje postojećeg sluha do najviše 30 db. Ispitanike smo podijelili prema spolu i prema dobi u dvije dobne skupine.

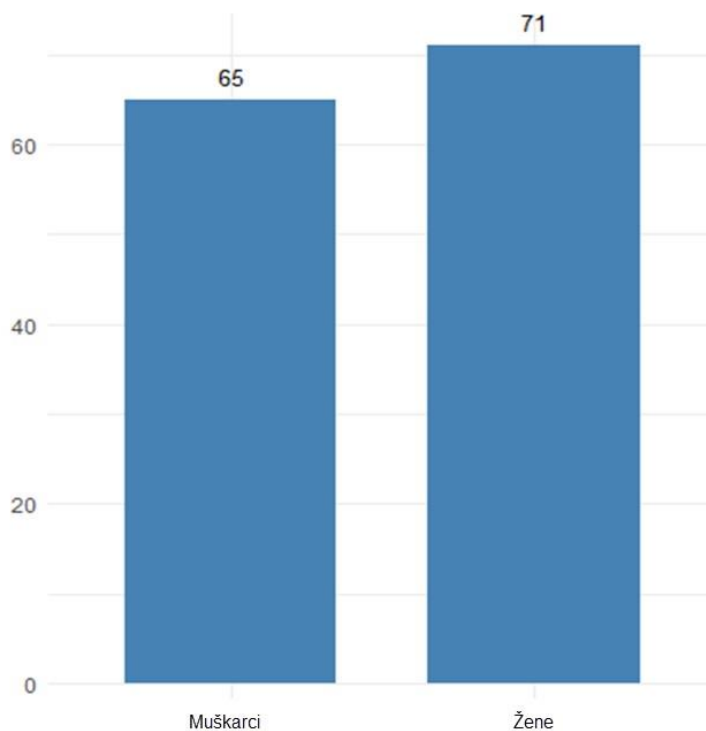
### **3.4 Statističke metode**

Prilikom statističke analize podataka korišten je statistički softver RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. Deskriptivnom statistikom opisana je učestalost analiziranih varijabli. Podaci su prikazani kao cijeli brojevi i postotci, srednja vrijednost i standardna devijacija, ili kao medijan, ovisno o tipu podataka.  $\chi^2$  testom ispitivala se povezanost varijabli,  $P$  vrijednost manja od 0,05 se smatrala statistički značajnom.

## **4. REZULTATI**

Podaci su prikupljeni iz registra Zavoda za audiologiju pri Klinici za bolesti uha, grla i nosa s kirurgijom glave i vrata u razdoblju 01. siječnja 2020. godine do 01. siječnja 2024. godine. Analizirani su podaci 136 ispitanika, od toga 65 muškaraca i 71 žena, između 21 i 83 godine koji su podijeljeni u dvije dobne skupine. Prvu skupinu čine ispitanici između 21 i 55 godina, a drugu skupinu ispitanici između 56 i 83 godine.

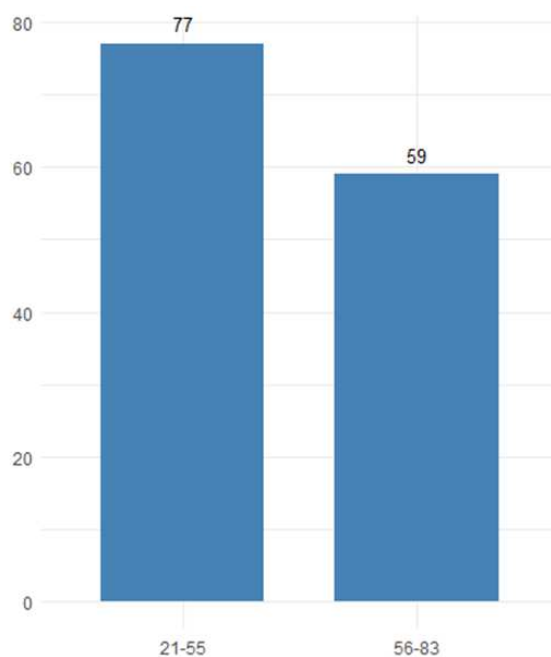
Slika 14 prikazuje distribuciju ispitanika po spolu. U istraživanje je uključeno 65 muškaraca i 71 žena.



**Slika 14.** Distribucija ispitanika po spolu.

Slika 15 prikazuje distribuciju ispitanika prema dobnim skupinama. Prva skupina uključuje ispitanike od dvadeset i prve godine života do pedeset i pete (N=77), a druga skupina uključuje ispitanike od pedeset i šeste do osamdeset i treće godine života (N=59).





**Slika 15.** Distribucija ispitanika po dobnim skupinama.

$\chi^2$  testom utvrđeno je da nema statistički značajne razlike između broja muškaraca i žena ( $P=0,607$ ). Također je  $\chi^2$  testom utvrđeno je kako ne postoji ni statistički značajna razlika u broju ispitanika prema dobnim skupinama ( $P=0,123$ ).

U Tablici 1 prikazana je prosječna dob svih ispitanika ( $52,89 \pm 16,99$ ) godina te prosječna dob zasebno za muškarce ( $56,83 \pm 17,24$ ) i žene ( $49,28 \pm 16,01$ ).

**Tablica 1.** Prosječna dob ispitanika

	Dob	N (broj ispitanika)
<b>Svi ispitanici</b>	$52,89 \pm 16,99$	136
<b>Žene</b>	$49,28 \pm 16,01$	65
<b>Muškarci</b>	$56,83 \pm 17,24$	71

Podaci u tablici za stupac dob prikazani su kao srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija.

**Tablica 2.** Prikaz učestalosti DSN-a u svih ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi.

Simptom	Ukupno (N=136)	DSN=1	DSN=0	P - vrijednost
Zaglušenost	91	72	19	<0,001
Tinitus	102	65	37	0,139
Gubitak sluha	93	64	29	0,817
Punoća	75	49	26	0,649
Autofonija	60	43	17	0,480
Bol uha	17	13	4	0,579
Vrtoglavica	20	12	8	0,594
Pucketanje	80	49	31	0,085

\* $\chi^2$  test. DSN=1 (postoji devijacija septuma nosa), DSN=0 (ne postoji devijacija septuma nosa)

$\chi^2$  testom analizirala se statistička povezanosti devijacije nosne pregrade svakim od simptoma. Utvrđena je statistički značajna povezanost devijacije nosne pregrade sa zaglušenošću ( $P<0,001$ ). Za ostale simptome nije utvrđena statistički značajna povezanost s devijacijom nosne pregrade.

**Tablica 3.** Razlika učestalosti DSN-a prema ispitivanim simptomima za spol

Simptom	ŽENE				MUŠKARCI			
	Ukupno (N=71)	DSN=1	DSN=0	P - vrijednost	Ukupno (N=65)	DSN=1	DSN=0	P - vrijednost
Zaglušenost	49	37	12	0,027	42	35	7	0,002
Tinitus	50	32	18	0,742	52	33	19	0,093
Gubitak sluha	45	30	15	1	48	34	14	0,869
Punoća	37	22	15	0,317	38	27	11	0,917
Autofonija	36	23	13	0,868	24	20	4	0,108
Bol uha	11	8	3	0,880	6	5	1	0,748
Vrtoglavica	3	2	1	1	17	10	7	0,438
Pucketanje	51	32	19	0,482	29	17	12	0,164

\* $\chi^2$  test. DSN=1 (postoji devijacija septuma nosa), DSN=0 (ne postoji devijacija septuma nosa)

$\chi^2$  testom utvrđena je razlika u učestalosti DSN-a kod simptoma zaglušenosti u žena. Osobe ženskog spola koje imaju DSN češće imaju zaglušenost nego one koje nemaju DSN ( $P=0,027$ ). Kod ostalih simptoma nema statistički značajne razlike u učestalosti DSN-a. Uočava se veća učestalost dijagnoze DSN kod ženskog spola.

Statistički značajna razlika u učestalosti DSN-a utvrđena je kod simptoma zaglušenosti.  $\chi^2$  testom utvrđeno je kako muškarci koji imaju DSN češće imaju simptom zaglušenosti nego oni muškarci koji nemaju DSN ( $P=0,02$ ). Za ostale simptome nije utvrđena statistički značajna razlika u učestalosti DSN-a.

**Tablica 4.** Razlika učestalosti DSN-a prema simptomima kod obje dobne skupine

Simptom	21-55				56-83			
	Ukupno (N=77)	DSN=1	DSN=0	P - vrijednost	Ukupno (N=59)	DSN=1	DSN=0	P - vrijednost
Zaglušenost	49	41	8	0,01	42	31	11	0,004
Tinitus	54	37	17	0,322	48	28	20	0,589
Gubitak sluha	39	32	7	0,108	54	32	22	0,667
Punoća	56	38	18	0,201	19	11	8	0,958
Autofonija	38	29	9	0,659	22	14	8	0,966
Bol uha	15	12	3	0,703	2	1	1	1
Vrtoglavica	6	5	1	0,896	14	7	7	0,513
Pucketanje	50	33	17	0,125	30	16	14	0,335

\* $\chi^2$  test. DSN=1 (postoji devijacija septuma nosa), DSN=0 (ne postoji devijacija septuma nosa)

$\chi^2$  testom utvrđena je statistička razlika u učestalosti DSN-a kod simptoma zaglušenosti. Dobna skupina 21-55 godine češće obolijeva od zaglušenosti ukoliko ima DSN ( $P=0,01$ ). Za ostale simptome nije utvrđena statistički značajna razlika. Uočava se veća učestalost dijagnoze DSN kod ispitanika koji pripadaju dobnoj skupini 21-55 godina života.

$\chi^2$  testom testom utvrđeno je da dobna skupina 56-83 godine češće obolijeva od simptoma zaglušenosti ukoliko ima DSN ( $P=0,004$ ). Za ostale simptome nije utvrđena statistički značajna razlika.

**Tablica 5.** Učestalost simptoma ovisno o postojanju DSN-a

Simptom	Ukupno (N=136)	DSN=1	DSN=0
Zaglušenost	91	72	19
Tinitus	102	65	37
Gubitak sluha	93	64	29
Punoća	75	49	26
Autofonija	60	43	17
Bol uha	17	13	4
Vrtoglavica	20	12	8
Pucketanje	80	49	31

DSN=1 (postoji devijacija septuma nosa), DSN=0 (ne postoji devijacija septuma nosa)

Najčešći simptomi za osobe s DSN-om su zaglušenost, tinitus i gubitak sluha.

Najčešći simptomi za osobe bez DSN-a su tinitus, pucketanje, gubitak sluha i punoća.

**Tablica 6.** Učestalost pojedinih simptoma ovisno o spolu ispitanika

Simptom	Ukupno (N=136)	Muškarci	Žene	<i>P</i> - vrijednost
Zaglušnost	91	42	49	0,717
Tinitus	102	52	50	0,276
Gubitak sluha	93	48	45	0,260
Punoća	75	38	37	0,568
Autofonija	60	24	36	0,149
Bol uha	17	6	11	0,399
Vrtoglavica	20	17	3	<0,001
Pucketanje	80	29	51	0,002

\* $\chi^2$  test

$\chi^2$  testom analizirana je razlika u učestalosti simptoma disfunkcije Eustahijeve cijevi u ispitanika u odnosu na spol. Utvrđena je statistička značajna razlika u učestalosti simptoma vrtoglavice ( $P < 0,001$ ) i pucketanja ( $P = 0,002$ ). Kod muškaraca utvrđeno je češće pojavljivanje vrtoglavice, a kod žena češće pojavljivanje simptoma pucketanja.

**Tablica 7.** Prikaz simptoma u odnosu na dobne skupine

Simptom	Ukupno (N=136)	Skupina 21-55	Skupina 56-83	<i>P</i> - vrijednost
Zaglušnost	91	49	42	0,457
Tinitus	102	54	48	0,194
Gubitak sluha	93	39	54	<0,001
Punoća	75	56	19	<0,001
Autofonija	60	38	22	0,219
Bol uha	17	15	2	0,011
Vrtoglavica	20	6	14	0,018
Pucketanje	80	50	30	0,139

\* $\chi^2$  test

$\chi^2$  testom utvrđena je statistički značajna razlika u učestalosti pojave simptoma gubitka sluha, punoće, boli uha te vrtoglavice i dobnih skupina. Kod simptoma gubitka sluha i vrtoglavice ( $P$  vrijednosti redom <0,001 te 0,018) utvrđeno je češće pojavljivanje u dobnjoj skupini 56-83, a za simptome punoće i bol uha ( $P$  vrijednosti redom su <0,001 i 0,011) utvrđeno je češće pojavljivanje u dobnjoj skupini 21-55.

**Tablica 8.** Prikaz simptoma pacijenata ovisno o spolu te postojanju DSN-a

Simptom	DSN=1				DSN=0			
	Ukupno (N=92)	Muškarci	Žene	<i>P</i> - vrijednost	Ukupno (N=44)	Muškarci	Žene	<i>P</i> - vrijednost
<b>Zaglušenost</b>	72	35	37	1	19	7	12	0,487
<b>Tinitus</b>	65	33	32	0,746	37	19	18	0,164
<b>Gubitak sluha</b>	64	34	30	0,320	29	14	15	0,839
<b>Punoća</b>	49	27	22	0,290	26	11	15	0,845
<b>Autofonija</b>	43	20	23	0,824	17	4	13	0,045
<b>Bol uha</b>	13	5	8	0,607	4	1	3	0,738
<b>Vrtoglavica</b>	12	10	2	0,025	8	7	1	0,025
<b>Pucketanje</b>	49	17	32	0,007	31	12	19	0,291

\* $\chi^2$  test. DSN=1 (postoji devijacija septuma nosa), DSN=0 (ne postoji devijacija septuma nosa)

$\chi^2$  testom utvrđena je statistički značajna razlika u pojavnosti simptoma s obzirom na spol kod vrtoglavice i simptoma pucketanja. Žene koje boluju od DSN-a češće imaju simptom pucketanja ( $P=0,007$ ), a muškarci koji boluju od DSN-a češće imaju vrtoglavicu ( $P=0,025$ ).

$\chi^2$  testom utvrđena je razlika u pojavnosti simptoma s obzirom na spol kod ispitanika koji ne boluju od DSN-a. Žene koje ne boluju od DSN-a češće obolijevaju od autofonije ( $P=0,045$ ) nego muškarci koji ne boluju od DSN-a, a muškarci češće obolijevaju od vrtoglavice nego žene ( $P=0,025$ ).

**Tablica 9.** Prikaz simptoma pacijenata ovisno o godinama i postojanju DSN-a

Simptom	DSN=1				DSN=0			
	Ukupno (N=92)	Dob 21-55	Dob 56-83	<i>P</i> - vrijednost	Ukupno (N=44)	Dob 21-55	Dob 56-83	<i>P</i> - vrijednost
<b>Zaglušenost</b>	72	41	31	0,228	19	8	11	0,729
<b>Tinitus</b>	65	37	28	0,333	37	17	20	0,896
<b>Gubitak sluha</b>	64	32	32	0,003	29	7	22	<0,001
<b>Punoća</b>	49	38	11	0,001	26	18	8	0,002
<b>Autofonija</b>	43	29	14	0,319	17	9	8	0,811
<b>Bol uha</b>	13	12	1	0,028	4	3	1	0,535
<b>Vrtoglavica</b>	12	5	7	0,252	8	1	7	0,070
<b>Pucketanje</b>	49	33	16	0,252	31	17	14	0,260

\* $\chi^2$  test. DSN=1 (postoji devijacija septuma nosa), DSN=0 (ne postoji devijacija septuma nosa)

$\chi^2$  testom utvrđena je statistički značajna razlika u pojavnosti simptoma s obzirom na dobne skupine. Utvrđeno je kako skupina 21-55 češće boluje od simptoma punoće i boli uha ukoliko osobe imaju DSN ( $P$  vrijednosti redom 0,001, 0,028). Također, za simptom gubitka sluha utvrđena je statistička razlika u pojavnosti simptoma ( $P=0,003$ ).

$\chi^2$  testom utvrđena je statistički značajna razlika u pojavnosti simptoma kod osoba koje ne boluju od DSN-a s obzirom na dobne skupine. Simptom gubitka sluha češće se pojavljuje u skupini 56-83 ( $P < 0,001$ ), dok se simptom punoće uha češće pojavljuje u skupini 21-55.

## **5. RASPRAVA**

U ovom radu smo istražili i rasvijetlili simptome disfunkcije EC u odnosu na DSN. Prosječna dob ispitanika u studiji je 53 godine. I u drugim studijama koje obrađuju ovo područje dobivamo slične rezultate. Tako u studiji Geya i suradnika prosječna životna dob ispitanika iznosi 51 godinu (56).

Upravo su osobe srednje životne dobi najčešće izložene različitim vanjskim utjecajima, radnom okolinom, traumama, autoimunim poremećajima i infekcijama, a neki okidač poput upale srednjeg uha ili sinusa može za posljedicu imati zaglušenost i druge simptome disfunkcije EC koji mogu potrajati i nakon sanacije upale (57).

Rezultati studije su pokazali da je statistički značajno povezan jedino simptom zaglušenosti s DSN dok se kod ostalih simptoma nije našla značajna povezanost. Povezanost između sluznice srednjeg uha, EC i nosnih kavuma je subjekt različitih studija. Nedovoljna ventilacija EC se smatra važnim uzrokom različitih bolesti srednjeg uha. Patološka stanja nosa, paranazalnih sinusa i nazofarinksa imaju utjecaj na funkciju EC a nosna opstrukcija dovodi do oštećenja funkcije EC. Upravo je zaglušenost jedan od prvih i vodećih simptoma disfunkcije EC (58).

Studija je pokazala da je simptom zaglušenosti i kod žena i kod muškaraca značajno češće zastupljen u onih koji imaju DSN u odnosu na one koji je nemaju. Zaglušenost je vrlo rasprostranjen simptom, a ukoliko u podlozi postoji deformacija u području nosa taj simptom je dominantan. Nosni otpor je primarno posljedica DSN na razini donjih nosnih školjki i istmusa nosa. Tlak u nazofarinksu može se smanjiti u odnosu na onaj u srednjem uhu odakle bi se zrak trebao istiskivati pa dolazi do nastanka negativnog tlaka. Na taj način patološki fenomen unutar nosnih kavuma može utjecati na ventilaciju srednjeg uha, a često nakon operacije DSN dolazi do značajnog poboljšanja ventilacije uha i oporavka sluha. Nerijetko pacijenti i ne znaju da imaju devijaciju nosne pregrade dok se ne pojave druge smetnje, odnosno simptomi disfunkcije EC (59).

Rezultati studije pokazuju da obje dobne skupine značajno češće obolijevaju od simptoma zaglušenosti ukoliko imaju DSN. Studija Makibare i suradnika također pokazuje da je incidencija disfunkcije EC značajno veća ukoliko postoji nosna patologija (60).



Rezultati naše studije pokazuju da nema statističke razlike između muškaraca i žena u učestalosti DSN u ispitanika sa simptomima disfunkcije EC. U odnosu na dobne skupine značajno je veća učestalost DSN u mlađoj dobnoj skupini. Mlađe osobe su ujedno pod većim naporima u odnosu na stariju populaciju i češće su izložene različitim vanjskim i unutrašnjim čimbenicima na studiju, radnom mjestu, društvenim događanjima a također se veći broj njih javlja na pregled po prvi put te se uspostavlja dijagnoza DSN dok starije dobne skupine simptome disfunkcije EC prepisuju procesu starenja, gubitka sluha i drugim komorbiditetima poput dijabetesa, hipertenzije, hiperkolesterolemije i onkološke bolesti (61,62).

Istraživanje je pokazalo da su najčešći simptomi disfunkcije EC za osobe s DSN-om zagušenost, tinitus i gubitak sluha dok su najčešći simptomi za osobe bez DSN-a tinitus, pucketanje, gubitak sluha i punoća. Schilder i suradnici u svom istraživanju dobivaju slične rezultate (49). Zagušenost je povezana s DSN zbog direktnog utjecanja ventilacije nosa na funkciju Eustahijeve cijevi. Gubitak sluha je rezultat slabog izjednačavanja tlakova između srednjeg uha i nazofarinksa, te upale i edema sluznice (4).

Pucketanje u uhu i osjećaj punoće u uhu posljedica su pokušaja EC da izjednači tlakove, odnosno pomicanja mišića EC. Ova dva simptoma nisu direktno povezana s DSN već su posljedica različitih etioloških čimbenika poput upale, nosne polipoze, GERB-a i narušene mišićne koordinacije (17).

U odnosu na spol, rezultati studije su pokazali da je kod muškaraca češće pojavljivanje vrtoglavice, a kod žena češće pojavljivanje simptoma pucketanja. Žene su općenito osjetljivije na zvučne fenomene što možemo objasniti razlikom u razinama estrogena između muškaraca i žena. Dokazano je da ta razlika postoji već u novorođenčadi, tako da u ženske novorođenčadi postoji jača i brojnija spontana otoakustična emisija te jača evocirana otoakustična emisija (63).

Razlike estrogenskih razina između muškaraca i žena u različitim životnim razdobljima mogu utjecati na funkciju slušnog sustava, a detaljni mehanizmi će sigurno biti fokus nekih budućih istraživanja (64). Rezultati studije Alshehria i suradnika koja istražuje čimbenike povezane s disfunkcijom EC također pokazuju veću prevalenciju žena sa slušnom simptomatologijom u odnosu na muškarce (65).

Naše istraživanje je pokazalo da su simptomi gubitka sluha i vrtoglavice uzrokovani disfunkcijom EC značajno češći u starijoj dobnoj skupini, a simptomi punoće i boli uha značajno zastupljeniji u mlađoj dobnoj skupini.

Ispitanici starije životne dobi imaju degenerativne promjene audiovestibularnog sustava, te mogu biti prisutne i druge bolesti koje utječu na sluh i ravnotežu poput dijabetesa, aterosklerotskih promjena, autoimunih bolesti, korištenja ototoksičnih i vestibulotoksičnih lijekova i raznih drugih poremećaja. Često postoji gubitak sluha i ravnoteže od ranije, a disfunkcija EC dodatno pogoršava slušne i vestibularne simptome (66).

Studija Wanga i suradnika je također pokazala značajno veću prevalenciju gubitka sluha i vrtoglavica u osoba starije dobi. Rezultati studije Enrietta i suradnika pokazuju da rezultati kaloričnog testa ovisne o različitim čimbenicima poput debljine temporalne kosti, krvne opskrbe i volumena vanjskog zvukovoda (67).

Različite studije su pokazale slabiji odgovor u kaloričnom testu u osoba starijih od 70 godina. Osim toga, starija populacija ima u podlozi različite uzroke vrtoglavice pa je potrebna opsežnija obrada (68).

Simptom punoće i boli uha značajno je češće zastupljen u mlađoj skupini, a naročito ukoliko imaju DSN. Rezultati studije Vile i suradnika također pokazuju da osobe mlađe životne dobi češće posjećuju hitnu službu zbog bolova uzrokovanih disfunkcijom EC (69). Mlađe osobe su općenito osjetljivije na bol i tegobe od strane uha jer su to smetnje koje nastaju iznenada i ometaju ih u redovitim aktivnostima dok kod starijih smetnje traju duže vremena i često budu zanemarene ili maskirane bolovima uzrokovanih multimorbiditetom (70).

Područja budućih istraživanja sigurno će uključivati povezane simptome i njihovu prevalenciju, psihosocijalni utjecaj i povezanost s upalom srednjeg uha te razvijanje novih objektivnih testova koji bi pokazali težinu bolesti i terapijske opcije. Također su potrebne randomizirane kontrolne studije u terapiji disfunkcije EC koje bi uključivale preporuke s obzirom na definiciju, subtipove, dijagnostičke kriterije i rezultate mjerenja funkcije EC.

Ova studija ima sljedeća ograničenja: mali broj ispitanika u odnosu na ispitivane parametre i nedostatak kontrolne skupine što može umanjiti snagu istraživanja. Radi se ujedno o retrospektivnoj studiji gdje su obrađivani već postojeći podatci tako da upitnik za disfunkciju Eustahijeve cijevi ETDQ-7 nije mogao biti korišten.

## **6. ZAKLJUČAK**

Disfunkcija EC je vrlo neugodan poremećaj koji se može javiti kao posljedica različitih bolesti. Često pacijenti i ne znaju da imaju devijaciju nosne pregrade jer na pregled dolaze zbog simptoma zaglušenosti, tinitusa i gubitka sluha koji su ujedno i najčešće zastupljeni simptomi disfunkcije EC, a tek se kliničkim pregledom dijagnosticira devijacija. Upravo pacijenti s devijacijom nosne pregrade češće imaju simptom zaglušenosti u odnosu na one koji nisu zahvaćeni devijacijom nosne pregrade, neovisno o spolu.

Tinitus, pucketanje, gubitak sluha i punoća u uhu su najčešći simptomi kod pacijenata koji nemaju devijaciju nosne pregrade.

U muškaraca češće nalazimo simptom vrtoglavice neovisno o tome imaju li ili nemaju devijaciju, dok žene s devijacijom češće imaju simptom pucketanja u uhu, a kod ispitanica bez devijacije češći je simptom autofonija. Pacijenti mlađe dobne skupine češće su zahvaćeni simptomima punoće i boli u uhu neovisno o postojanju devijacije nosne pregrade. Pacijenti koji pripadaju starijoj životnoj dobnoj skupini češće obolijevaju od gubitka sluha i vrtoglavice.

Poznavanje najčešćih simptoma disfunkcije EC, ovisno o postojanju DSN-a, uz detaljni klinički pregled značajno nam olakšava pristup liječenju i oporavku.

Recidiviranje tegoba poput učestalih upala uha, zaglušenosti i gubitka sluha naročito kod pacijenata s DSN-om uvijek moramo ozbiljno shvatiti jer tek otkrivanjem uzroka smetnji i sagledavanjem simptoma možemo pravilnim konzervativnim ili kirurškim tretmanom spriječiti ozbiljne posljedice.

## **7. LITERATURA**

1. Bal R, Deshmukh P. Management of Eustachian tube dysfunction: A review. *Cureus*. 2022;13:14:e31432.
2. Goulioumis AK, Gkorpa M, Athanasopoulos M, Athanasopoulos I, Gyftopoulos K. The Eustachian tube dysfunction in children: Anatomical considerations and current trends in invasive therapeutic approaches. *Cureus*. 2022;24:14:e27193.
3. O'Reilly R, Sando I. Cummings Otolaryngology - Head and neck surgery, Fifth edition. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2010. Anatomy and physiology of the Eustachian tube; pp. 1866–75.
4. Hamrang-Yousefi S, Ng J, Andaloro C. Eustachian tube dysfunction. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. [citirano 10. siječnja 2024.]. Dostupno na :<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555908/>
5. Al Karaki V, Hallit S, Nacouzi M, Rohayem Z. Is there a relationship between Eustachian tube dysfunction and nasal septal deviation in a sample of the Lebanese population? *Head & Face Medicine*. 2020;6:16.
6. Teixeira MS, Swarts JD, Alper CM. Accuracy of the ETDQ-7 for identifying persons with Eustachian tube dysfunction. *Otolaryngol head neck Surg*. 2018;158:83–9.
7. Kaya M, Dağlı E, Kırat S. Does nasal septal deviation affect the Eustachian tube function and middle ear ventilation? *Turk arch otorhinolaryngol*. 2018;56:102.
8. Meyer MF, Knezic K, Jansen S, Klünter HD, Pracht ED, Grosheva M. Effects of freediving on middle ear and eustachian tube function. *Diving Hyperb Med*. 2020;20:50:350-5.
9. Emre IE, Dogan C. Eustachian tube function in flight attendants. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;74:260-4.
10. Flint PW, Haughey BH, Lund VJ, Niparko JK, Richardson MA, Robbins K, et al. Cummings otolaryngology head and neck surgery. 15th ed. Philadelphia: Mosby; 2013.
11. Koltsidopoulos P, Skoulakis C. Current treatment options for patulous Eustachian tube: A review of the literature. *Ear, nose, & throat journal*. 2020;15:145561320932807.
12. Adil E, Poe D. What is the full range of medical and surgical treatments available for patients with eustachian tube dysfunction? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;22:8–15.

13. Sistani SS, Dashipour A, Jafari L, Ghahderijani BH. The possible associations of nasal septal deviation with mastoid pneumatization and chronic otitis. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences* [Internet]. 2019;7:2452–6. [citirano 20. siječnja 2024.]. Dostupno na : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31666846/>
14. Alghamdi FS, Albogami D, Alsurayhi AS, Alshibely AY, Alkaabi TH, Alqurashi LM, Alahdal AA, Saber AA, Almansouri OS. Nasal septal deviation: A comprehensive narrative review. *Cureus*. 2022;10:14:e31317.
15. Atlas and textbook of human anatomy [Internet], Vol. 3, fig.809, by Johannes Sobotta and J. Playfair McMurrich [citirano: 9. siječnja 2024.]. Dostupno na <https://anatomytool.org/content/sobotta-1911-fig809-cartilage-tuba-auditiva-english-labels>
16. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. Drugo izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2007. str 554.
17. Casale J, Shumway KR, Hatcher JD. Physiology, Eustachian tube function [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citirano 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532284>
18. Tysome JR, Sudhoff H. The role of the Eustachian tube in middle ear disease. *Adv Otorhinolaryngol*. 2018;81:146-52.
19. Szymanski A, Agarwal A. Anatomy, head and neck, ear Eustachian tube. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. [citirano 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482338/>
20. Ebmconsult [Internet], anatomical image: ear [citirano: 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: [https://www.ebmconsult.com/articles/anatomy-ear-outer-middle-inner#jump\\_ss\\_101410](https://www.ebmconsult.com/articles/anatomy-ear-outer-middle-inner#jump_ss_101410)
21. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. Drugo izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2007. Str. 549-54.
22. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. 13. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. str. 673.
23. Emedicine.medscape Nasal and septal fractures [Internet]. Nasal septum 2022. [citirano 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/878595-overview>
24. Patel RG. Nasal anatomy and function. *Facial plast surg*. 2017;33:3-8.

25. Freeman SC, Karp DA, Kahwaji CI. Physiology, Nasal [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. [citirano 9. siječnja 2024.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30252342/>
26. Shan A, Ward BK, Goman AM, Betz JF, Reed NS, Poe DS, et al. Prevalence of Eustachian tube dysfunction in adults in the United States. *JAMA Otolaryngology–head & neck surgery*. 2019;145:974-5.
27. Vila PM, Thomas T, Liu C, Poe D, Shin JJ. The burden and epidemiology of Eustachian tube dysfunction in adults. *Otolaryngology–head and neck surgery*. 2017;24:156:278–84.
28. Schilder AGM, Bhutta MF, Butler CC, Holy C, Levine LH, Kvaerner KJ, et al. Eustachian tube dysfunction: consensus statement on definition, types, clinical presentation and diagnosis. *Clinical Otolaryngology* [Internet]. 2015;40:407–11. [citirano 28. ožujka 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4600223/>
29. Casale J, Shumway KR, Hatcher JD. Physiology, Eustachian tube function [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citirano 28. ožujka 2024.]. Dostupno na: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532284/#\\_article-21405\\_s4\\_](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532284/#_article-21405_s4_)
30. Miller AJ, Gianoli GJ. Eustachian tube dysfunction. *J La State Med Soc*. 1996;148:329-33.
31. Sahar Hamrang-Yousefi, Ng J, Andaloro C. Eustachian tube dysfunction [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2021. [citirano 28. ožujka 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555908/>
32. Ikeda R, Kikuchi T, Oshima H, Kobayashi T. Diagnosis of the patulous Eustachian tube. *Ear nose throat J*. 2020;13:145561320925938.
33. Llewellyn A, Norman G, Harden M, Coatesworth A, Kimberling D, Schilder A, et al. Background [Internet]. Nih.gov. NIHR Journals Library; 2014. [citirano 30. ožujka 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK262265>
34. Ward B.K., Poe D.S.: Clinical evaluation and management of the Eustachian tube. In: Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery. 7th ed. Ed.: Flint P.W. Elsevier Health Sciences. 2020;1984–95.
35. Smith ME, Takwoingi Y, Deeks J, Alper C, Bance ML, Bhutta MF, et al. Eustachian tube dysfunction: A diagnostic accuracy study and proposed diagnostic pathway. Parham K, editor. *PLOS ONE*. 2018;8:13:e0206946.



36. Tympanic Membrane Retraction [Internet]. ROBERT NASH. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na : <https://robertnash.co.uk/tympanic-membrane-retraction.html>
37. Otitis media with effusion [Internet]. entsho.com. [citirano 22 travnja 2024.]. Dostupno na: <https://entsho.com/otitis-media-with-effusion>
38. Otitis Media with Effusion - Grommets - Myringotomy - TeachMeSurgery [Internet]. TeachMeSurgery. 2017.[citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://teachmesurgery.com/ent/ear/otitis-media-effusion/>
39. Cikojević D, Čolović Z, Dolić K, Drviš P, Grgec M, Ivkić M i sur. Otorinolaringologija s kirurgijom glave i vrata. Split, 2019. Redak. str. 51.
40. Northside Audiology. Interpreting the tests – Audiogram and tympanogram [Internet]. Northside audiology. 2018. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://northsideaudiology.com.au/interpreting-test-results/>
41. Tympanometry C, Laurent. Open access guide to audiology and hearing aids for otolaryngologists [Internet]. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/27b5cb1b-1b65-4280-9437-a9898ddd4c40/Tympanometry.pdf>
42. Interpreting the tests – Audiogram and Tympanogram [Internet]. Northside Audiology. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://northsideaudiology.com.au/interpreting-test-results>
43. Shapiro DZ. Understanding Tympanometry & Tympanogram [Internet]. Audiology Island. 2023. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://audiologyisland.com/blog/understanding-tympanometry/>
44. Cikojević D, Čolović Z, Dolić K, Drviš P, Grgec M, Ivkić M i sur. Otorinolaringologija s kirurgijom glave i vrata. Split, 2019. Redak. str. 45-8.
45. Perkins CJ, Mitchell S. [Figure, A pure tone audiogram demonstrating...] [Internet]. www.ncbi.nlm.nih.gov. 2022. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580541/figure/article-142876.image.f2/>
46. Makuszevska M: Classification, diagnosis and treatment of Eustachian tube dysfunction – literature review. Polish Otorhinolaryngology Review 2021;10:22-8. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://otorhinolaryngologypl.com/resources/html/article/details?id=226161&language=en>

47. Nasal Endoscopy in Kanpur [Internet]. 2023. [citirano 22. travnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.mehrotraenthospital.com/nasal-endoscopy-in-kanpur/>
48. Azadarmaki R. Clinical Tools to diagnose Eustachian tube Dysfunction in patients with a normal tympanic membrane exam and a type A tympanogram. *Archives of Otolaryngology and Rhinology* [Internet]. 2019;5:099-101. [citirano 22 travnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.peertechzpublications.org/articles/AOR-5-208.php>
49. Schilder AG, Bhutta MF, Butler CC, Holy C, Levine LH, Kvaerner KJ, Norman G, Pennings RJ, Poe D, Silvola JT, Sudhoff H, Lund VJ. Eustachian tube dysfunction: consensus statement on definition, types, clinical presentation and diagnosis. *Clin Otolaryngol*. 2015; 40:407-11.
50. Robes C, Tillett JS. Pharmacologic therapy for Eustachian tube dysfunction. *American family physician* [Internet]. 2013;87:883–8. [citirano 5. svibnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2013/0615/p883.html>
51. Kaya M, Dagli E, Kirat S. Does nasal septal deviation affect the Eustachian tube function and middle ear ventilation? *Turk Otolarengoloji Arsivi/Turkish Archives of Otolaryngology*. 2018;10:56:102–5.
52. Schröder S, Ebmeyer J. [Diagnosis and treatment of Eustachian tube dysfunction]. *HNO*. 2018;66:155-66.
53. Aap.org. 2024. [citirano 20. lipnja 2024.]. Dostupno na : <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/61/5/774/48229/Surgical-Management-of-Eustachian-Tube-Dysfunction?redirectedFrom=fulltext>
54. Bluestone CD. Eustachian tube function: physiology, pathophysiology, and role of allergy in pathogenesis of otitis media. *J Allergy Clin Immunol*. 1983;72:242-51.
55. Alshehri KA, Saggaf OM, Alshamrani HM, Alnefaie AM, Alghamdi KB. Prevalence of and factors associated with Eustachian tube dysfunction among the public in Jeddah, Saudi Arabia: Cross-sectional survey-based study. *Interact J Med Res*. 2020; 19:9:e14640.
56. Gey A, Reiber J, Honigmann R, Zirkler J, Rahne T, Plontke SK. The rate of Eustachian tube dysfunction in adult patients with chronic inflammatory middle ear disease is low. *Otol Neurotol*. 2023;44:e305-e310.
57. Prasad S, Varshney S, Bist SS, Mishra S, Kabdwal N. Correlation study between nasal septal deviation and rhinosinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;65:363-6.

58. Akyildiz MY, Özmen ÖA, Demir UL, Kasapoğlu F, Coşkun HH, Basut OI, Siğirli D. Impact of septoplasty on Eustachian tube functions. *J Craniofac Surg.* 2017;28:1929-32.
59. Baykal B. Should middle ear pressure and hearing loss be evaluated prior to septoplasty? A prospective cohort study. *J Surg Med.* 2021;5:196-200.
60. Makibara R, Fukunaga J, Gil D. Eustachian tube function in adults with intact tympanic membrane abstract. *Brazilian journal of otorhinolaryngology* [Internet]. 2010;76:340–6. [citirano 30. lipnja 2024.]. Dostupno na: <https://www.scielo.br/j/bjorl/a/NZktDy6wvLxCwbMmhwR3wkH/?format=pdf&lang=en>.
61. Lafferty D, McKinnon B. Geriatric Eustachian tube dysfunction. *Operative techniques in otolaryngology - Head and neck surgery 2020.* [citirano 30. lipnja 2024.]. Dostupno na: [https://digitalcommons.pcom.edu/ent\\_residents/67/](https://digitalcommons.pcom.edu/ent_residents/67/)
62. Sogebi OA, Adedeji TO, Ogunbanwo O, Oyewole EA. Sub-clinical middle ear malfunctions in elderly patients; prevalence, pattern and predictors. *Afr Health Sci.* 2017;17:1229-36.
63. McFadden D. Masculinization of the mammalian cochlea. *Hearing Research.* 2009;252:37–48.
64. He ZY, Ren DD. Sex Hormones and Inner Ear [Internet]. Sex hormones in neurodegenerative processes and diseases. *InTech*; 2018. [citirano 30. lipnja 2024.] Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.74157>
65. Alshehri KA, Saggaf OM, Alshamrani HM, Alnefaie AM, Alghamdi KB. Prevalence of and factors associated with Eustachian tube dysfunction among the public in jeddah, Saudi Arabia: Cross-sectional survey-based study. *Interact J Med Res.* 2020;9:e14640.
66. Zalewski CK. Aging of the Human Vestibular System. *Semin Hear.* 2015;36:175-96.
67. Enrietto JA, Jacobson KM, Baloh RW. Aging effects on auditory and vestibular responses: a longitudinal study. *Am J Otolaryngol.* 1999;20:371-8.
68. Fernández L, Breinbauer HA, Delano PH. Vertigo and dizziness in the elderly. *Front Neurol.* 2015;6:144.
69. VIL Vila PM, Thomas T, Liu C, Poe D, Shin JJ. The burden and epidemiology of Eustachian tube dysfunction in adults. *Otolaryngol head neck surg.* 2017;156:278-84.
70. Hosseini F, Mullins S, Gibson W, Thake M. Acute pain management for older adults. *Clin Med.* 2022;22:302-6.

## **8. SAŽETAK**

**Ciljevi istraživanja:** Ciljevi istraživanja ovog diplomskog rada su utvrditi učestalost devijacije nosne pregrade u ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi, te utvrditi postoje li razlike u učestalosti devijacije nosne pregrade u ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi u odnosu na dob i spol.

**Materijali i metode:** Materijali ispitivanja su specijalistički ORL nalazi, nalazi timpanometrije i tonske audiometrije iz registra Zavoda za audiologiju. Anamnestički dobivamo podatke o vodećim simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi koji su zabilježeni u svih ispitanika, a radi se o zaglušenosti, punoći u uhu, tinitusu, pucketanju u uhu, gubitku sluha, autofoniji, boli u uhu i vrtoglavici. Specijalistički pregled obuhvaća otoskopski, rinoskopski i orofaringoskopski nalaz. Iz rinoskopskog nalaza dobivamo podatke postoji li kod ispitanika devijacija nosne pregrade i taj se podatak bilježi uz gore navedene simptome disfunkcije Eustahijeve cijevi.

**Rezultati:** Analizirani su podatci 136 ispitanika sa simptomima disfunkcije Eustahijeve cijevi među kojima su 92 ispitanika zahvaćena devijacijom nosne pregrade. Utvrđena je statistički značajna povezanost devijacije nosne pregrade sa zaglušenošću kod muškaraca ( $P=0,002$ ), žena ( $P=0,027$ ) i dobnih skupina 21-55 godina ( $P=0,01$ ) te 56-83 godine ( $P=0,004$ ). Dokazano je češće pojavljivanje vrtoglavice kod muškaraca ( $P<0,001$ ), a kod žena češće pojavljivanje simptoma pucketanja ( $P=0,002$ ). Žene koje ne boluju od DSN-a češće oboljevaju od autofonije nego muškarci koji ne boluju od DSN-a ( $P=0,045$ ), a muškarci neovisno o DSN češće oboljevaju od vrtoglavice nego žene ( $P=0,025$ ). Simptomi gubitak sluha ( $P<0,001$ ) i vrtoglavica ( $P=0,018$ ) se češće pojavljuju u dobnj skupini 56-83 dok se simptomi punoće ( $P<0,001$ ) i bol uha ( $P=0,011$ ) češće pojavljuju u dobnj skupini 21-55.

**Zaključak:** Pacijenti s devijacijom nosne pregrade češće imaju simptom zaglušenosti u odnosu na one koji nisu zahvaćeni devijacijom nosne pregrade. Tinitus, pucketanje, gubitak sluha i punoća u uhu su najčešći simptomi kod pacijenata koji nemaju devijaciju nosne pregrade. Pacijenti mlađe dobne skupine su češće zahvaćeni simptomima punoće i boli u uhu neovisno o postojanju devijacije nosne pregrade. Pacijenti koji pripadaju starijoj životnoj dobnj skupini češće oboljevaju od gubitka sluha i vrtoglavice. Poznavanje najčešćih simptoma disfunkcije EC ovisno o tome imaju li ili nemaju DSN, uz detaljni klinički pregled značajno nam olakšava pristup liječenju i oporavku.

## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Correlation of Eustachian tube dysfunction symptoms with nasal septum deviation.

**Research objectives:** The research objectives of this thesis are to determine the frequency of deviation of the nasal septum in subjects with symptoms of Eustachian tube dysfunction and to assess whether there are differences in the frequency of nasal septum deviation among these subjects based on age and gender.

**Materials and methods:** The test materials are specialist ENT findings as well as findings of tympanometry and pure tone audiometry from the register of the Institute of Audiology. Anamnestically, we obtain data on the leading symptoms of Eustachian tube dysfunction recorded in all subjects, which are muffled hearing, fullness in the ear, tinnitus, popping in the ear, hearing loss, autophony, ear pain and dizziness. The specialist examination includes otoscopy, rhinoscopy and oropharyngoscopy findings. From the rhinoscopy findings, we obtain information on whether the subject has a deviation of the nasal septum, and this information is recorded along with the above mentioned symptoms of Eustachian tube dysfunction.

**Results:** The data from 136 subjects with symptoms of Eustachian tube dysfunction were analyzed, among which 92 subjects were affected by deviation of the nasal septum. A statistically significant association was found between nasal septum deviation and muffled hearing in both men ( $P=0.002$ ), women ( $P=0.027$ ) and age groups 21-55 years ( $P=0.01$ ) and 56-83 years ( $P=0.004$ ). Men were more likely to experience vertigo ( $P<0.001$ ), while women were more likely to experience ear popping symptoms ( $P=0.002$ ). Women without nasal septum deviation more often experienced autophony than men without nasal septum deviation ( $P=0.045$ ), and men, regardless of nasal septum deviation, more often experienced vertigo than women ( $P=0.025$ ). Symptoms of hearing loss ( $P<0.001$ ) and vertigo ( $P=0.018$ ) occur more often in the age group 56-83, while symptoms of fullness ( $P<0.001$ ) and ear pain ( $P=0.011$ ) occur more often in the age group 21-55.

**Conclusion:** Patients with a deviation of the nasal septum have symptoms of muffled hearing more often than those who are not affected by the deviation of the nasal septum. Tinnitus, popping, hearing loss, and ear fullness are the most common symptoms in patients who do not have a deviated septum. Patients in the younger age group are more often affected by symptoms of fullness and pain in the ear, regardless of a deviated nasal septum. Older patients are more likely to experience hearing loss and vertigo. Knowing the most common symptoms of EC dysfunction, depending on whether DSN is present, along with clinical examination, significantly facilitates our approach to treatment and recovery.

## **10. ŽIVOTOPIS**



**OSOBNI PODACI:**

Ime i prezime:

Datum i mjesto rođenja:

Državljanstvo:

Adresa stanovanja:

Telefon:

E-mail:

**OBRAZOVANJE****OSTALO:**