

# Incidencija i kliničke karakteristike perifernih vestibularnih poremećaja

---

**Krnić, Ozren Marin**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*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:171:524914>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-05**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

**Ozren Marin Krnić**

**INCIDENCIJA I KLINIČKE KARAKTERISTIKE PERIFERNIH VESTIBULARNIH  
POREMEĆAJA**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**  
**2020./2021.**

**Mentor:**  
**doc. prim. dr. sc. Marisa Klančnik**

**Split, srpanj 2021.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Ozren Marin Krnić**

**INCIDENCIJA I KLINIČKE KARAKTERISTIKE PERIFERNIH VESTIBULARNIH  
POREMEĆAJA**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:  
2020./2021.**

**Mentor:  
doc. prim. dr. sc. Marisa Klančnik**

**Split, srpanj 2021.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. Definicija</b> .....	2
<b>1.2. Anatomija i fiziologija vestibularnog sustava</b> .....	3
<b>1.3. Sustav za percepciju prostora i održavanje ravnoteže</b> .....	5
<b>1.4. Epidemiologija vrtoglavica</b> .....	5
<b>1.5. Podjela vrtoglavica</b> .....	6
<b>1.5.1. Periferne vrtoglavice</b> .....	7
<b>1.5.1.1. Benigni paroksizmalni pozicijski vertigo (BPPV)</b> .....	7
<b>1.5.1.2. Vestibularni neuronitis</b> .....	10
<b>1.5.1.3. Meniereova bolest</b> .....	10
<b>1.5.1.4. Labirintitis</b> .....	11
<b>1.5.1.5. Perilimfatična fistula</b> .....	12
<b>1.5.1.6. Toksično oštećenje unutarnjeg uha</b> .....	12
<b>1.5.2. Centralne vrtoglavice</b> .....	13
<b>1.5.2.1. Tranzitorna ishemijska ataka</b> .....	13
<b>1.5.2.2. Moždani udar</b> .....	14
<b>1.5.2.3. Akustički neurinom</b> .....	15
<b>1.5.2.4. Multipla skleroza</b> .....	15
<b>1.5.2.5. Vestibularna migrena</b> .....	16
<b>1.6. Dijagnostika</b> .....	17
<b>1.6.1. Anamneza</b> .....	17
<b>1.6.2. Otoneurološki pregled</b> .....	17
<b>1.6.3. Ispitivanje nistagmusa</b> .....	18
<b>1.6.4. Tonska audiometrija</b> .....	19
<b>1.6.5. Videonistagmografija</b> .....	19
<b>1.6.6. Vestibularni evocirani miogeni potencijali</b> .....	19
<b>1.6.7. Video head impulse test (vHIT)</b> .....	20
<b>1.6.8. HINTs test</b> .....	20
<b>1.6.9. Posturografija</b> .....	21
<b>1.7. Diferencijalna dijagnoza</b> .....	21
<b>1.8. Liječenje</b> .....	21
<b>1.8.1. Vestibularna rehabilitacija</b> .....	22
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	24
<b>2.1. Ciljevi</b> .....	25

2.2. Hipoteze.....	25
3. MATERIJALI I METODE.....	26
3.1. Ustroj studije.....	27
3.2. Ispitanici.....	27
3.3. Materijali.....	28
3.4. Statističke metode.....	28
4. REZULTATI.....	29
5. RASPRAVA.....	35
6. ZAKLJUČCI.....	39
7. LITERATURA.....	41
8. SAŽETAK.....	51
9. SUMMARY.....	53
10. ŽIVOTOPIS.....	55

## **ZAHVALA**

*Od srca hvala mojoj mentorici doc. prim. dr. sc. Marisi Klančnik na ukazanom strpljenju, vremenu i trudu.*

## **POPIS KRATICA**

AICA – prednja donja moždana arterija

BERA – evocirani slušni potencijali moždanog debla

BPPV – benigni paroksizmalni pozicijski vertigo

CT – kompjutorizirana tomografija

cVEMP – cervikalni vestibularni evocirani miogeni potencijali

EKG – elektrokardiografija

HIT – head impulse test

HIV – virus humane imunodeficijencije

HSV1 – herpes simpleks virus 1

Hz – herc

KBC – Klinički bolnički centar

LB – labirintitis

MB – Meniereova bolest

MR – magnetska rezonanca

MS – multipla skleroza

MSCT – višeslojna kompjutorizirana tomografija

NF2 – neurofibromatoza tipa 2

oVEMP – okularni vestibularni evocirani miogeni potencijali

PCRF – parvicelularne retikularne jezgre

PICA – stražnja donja moždana arterija

SAD – Sjedinjene Američke Države

TIA – tranzitorna ishemijska ataka

VEMP – vestibularni evocirani miogeni potencijali

vHIT – video head impulse test

VM – vestibularna migrena

VN – vestibularni neuronitis

VNG – videonistagmografija

VR – vestibularna rehabilitacija



## **1. UVOD**

Vrtoglavica je vrlo neugodna pojava koja pogađa sve veći broj ljudi, pojavljuje se u različitim oblicima, a suvremeni način života, stresovi i različite bolesti dovode do povećane incidencije i morbiditeta te smanjenja kvalitete života. Može se javiti iznenada, potaknuta određenim kretnjama, promjenom položaja, traumom ili povišenim tlakom u zvukovodu ili se smetnje mogu postupno pogoršavati. Vrtoglavica je subjektivni osjećaj vrtnje prostora ili predmeta iz okoline, odnosno poremećaj orijentacije u prostoru. Nastaje kao posljedica proturječnih informacija koje mozak prima iz vidnog, slušnog i živčanog sustava. Ukoliko dođe do nesklada u primitku informacija u mozgu, bolesnik osjeća gubitak ravnoteže i vrtoglavicu (1). Približno 30% populacije pati od vrtoglavica i sve se veći broj mlađih osoba obraća liječniku za pomoć. Vrtoglavice se javljaju i u dječjoj dobi i predstavljaju veliki izazov za kliničara jer se često simptomi ne prepoznaju ili se pripisuju nekoj drugoj bolesti. Poseban skupina su osobe koje ignoriraju vrtoglavicu ili je ne doživljavaju kao ozbiljan zdravstveni problem tako da se kasno javljaju na pregled i obradu i na taj način gube dragocjeno vrijeme za liječenje i rehabilitaciju. Važno je znati da postoje i stanja koja nalikuju vrtoglavicama, a radi se o nestabilnosti i nesigurnosti u hodu, slabosti u nogama, osjećaju prijeteće nesvijestice, hipotenziji, teškoj anemiji i hipoglikemiji (2).

Vrtoglavice se dijele na periferne i centralne. Periferne vrtoglavice su uzrokovane lezijom perifernog vestibularnog osjetila, odnosno promjenama na razini unutarnjeg uha, i često su povezane s oštećenjem sluha i tinitusom. Kod centralnih vrtoglavica najčešće se radi o poremećajima cirkulacije u području glave, aterosklerotskim promjenama krvnih žila, virusnim infekcijama, degenerativnim poremećajima ili ekspanzivnim procesima u mozgu. U odnosu na periferne vrtoglavice, simptomi su uglavnom blaži, ali dugotrajniji i s vremenom se pogoršavaju (3).

Pravilno uzeta anamneza i adekvatna dijagnostika pomažu nam u postavljanju točne dijagnoze, a ciljano liječenje dovodi do značajnog smanjenja težine bolesti i uklanjanja simptoma.

Vrtoglavica je vrlo neugodan poremećaj, ali ju je u velikom broju slučajeva moguće liječiti, spriječiti posljedice i ujedno poboljšati kvalitetu života.

### **1.1. Definicija**

Vrtoglavica je poremećaj orijentacije koji se manifestira snažnom iluzijom kretanja u prostoru. Može biti objektivna ukoliko osoba ima osjećaj da se prostor okreće oko nje ili se može raditi o subjektivnoj vrtoglavici kada osoba ima osjećaj okretanja vlastitog tijela u prostoru. Poremećaj je često praćen mučninom, povraćanjem, bljedilom, preznojavanjem i

strahom, a kod perifernih vrtoglavica često su pridruženi simptomi od strane uha poput gubitka sluha, tinitusa i osjećaja punoće u uhu (4).

## 1.2. Anatomija i fizilogija vestibularnog sustava

Uho se sastoji od tri dijela: vanjskog, srednjeg i unutarnjeg, a ima dvije funkcije: osjet ravnoteže i sluha. Vanjsko i srednje uho (lat. *auris externa et media*) odgovorni su za prijenos zvuka do unutarnjeg uha (lat. *auris interna*) u kojem se nalazi vestibulokohlearni organ (lat. *organum vestibulocochleare*). Bubnjić (lat. *membrana tympani*) odvaja vanjsko od srednjeg uha, a slušna cijev (lat. *tuba auditiva*) spaja srednje uho i nazofarinks.

Vanjsko se uho sastoji od ovalne uške (lat. *auricula*) koja sabire zvučne valove i vanjskog slušnog hodnika (lat. *meatus acusticus externus*) koji provodi zvuk do bubnjića. *Auricula* je vidljivi, školjkasti dio vanjskog uha. Oblik joj daje elastična hrskavica koju s objiju strana pokriva tanka koža s dlakama, žlijezdama znojnicama i lojnicama. Vanjski slušni hodnik nastavlja se iz ovalne uške i završava oko 2,5 cm medijalnije na bubnjiću. Lateralna je trećina hrskavična (lat. *meatus acusticus externus cartilaginens*), a medijalne su dvije trećine koštane i čine dio sljepoočne kosti.

Bubnjić je tanka, poluprozirna ovalna opna na medijalnom kraju zvukovoda. Sa zvukovodne strane oblaže ga koža, a s bubnjišne strane sluznica (5). Bubnjić se sastoji od dva različita djela koji se razlikuju u njihovoj funkciji. Dio zaslužan za vibrirajuća svojstva bubnjića i prijenos zvuka je *pars tensa membranae typanicae*. Drugi dio – *pars flaccida membranae typanicae* je izrazito elastičan, ali nema potrebne tenzije da bi postigao vibrirajuća svojstva koja su potrebna za prijenos zvuka (6).

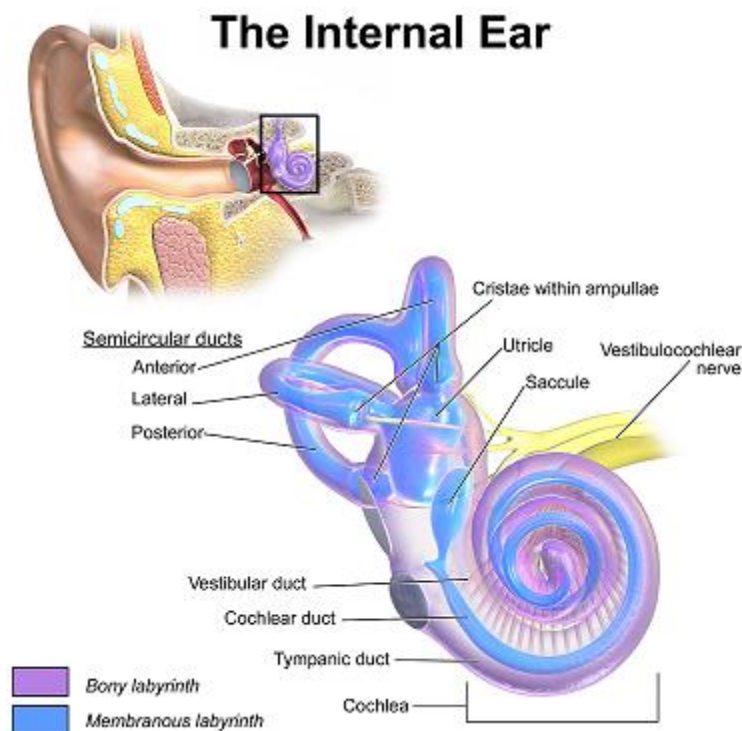
Srednje uho, odnosno bubnjište, uska je šupljina u piramidi sljepoočne kosti. Ispunjena je zrakom, a u njoj se nalaze tri slušne košćice (lat. *ossiculae auditi*) te dva mišića – *musculus stapedius* i *musculus tensoris tympani* (5). Komunicira s mastoidnom šupljinom straga te nazofarinksom sprijeda preko slušne cijevi. Osnovna funkcija srednjeg uha je prijenos vibracija s bubnjića do unutarnjeg uha. To se postiže preko tri slušne košćice koje su međusobno povezane, ali i pokretne. Čekić (lat. *malleus*) lateralno je naslonjen na bubnjić, a medijalno tvori sinovijalni zglob s nakovnjem (lat. *incus*). Nakovanj dalje vibracije prenosi preko stremena (lat. *stapes*) koji je svojim lateralnim krajem pričvršćen na ovalni prozor čime završava prijenos vibracija do unutarnjeg uha (7).

Unutarnje uho sastoji se od membranskog i koštanog labirinta. Membranski labirint (lat. *labyrinthus membranaceus*) nalazi se unutar koštanog labirinta (lat. *labyrinthus osseus*) koji se može podijeliti na pužnicu (lat. *cochlea*), predvorje (lat. *vestibulum*) i tri polukružna kanalića

(lat. *canales semicirculares*). Koštani labirint ispunjen je perilimfom (lat. *perlympha*), a membranski labirint endolimfom (lat. *endolympa*) (8). Pužnica ima oblik pužve kućice i u čovjeka je dva i pol puta svijen koštani kanal oko koštane osnove koja se zove *modiolus*. Unutar pužnice nalazi se kohlearni kanal ispunjen endolimfom i zaslužan je za osjet sluha. Osjetu ravnoteže kod čovjeka u unutarnjem uhu pridonose predvorje s membranoznim vrećicama utrikulusa (lat. *utrículus*) i sakulusa (lat. *sacculus*) te tri polukružna kanalića. Utrikulus je odgovoran za osjet pokreta u horizontalnoj ravnini dok je sakulus zadužen za osjet pokreta u sagitalnoj ravnini (9). Tri polukružna kanalića (lat. *canalis semicircularis anterior, posterior et lateralis*) svijena su tako da tvore 2/3 kružnice, a promjera su oko 1,5 mm. Na jednom kraju su prošireni (lat. *ampulla ossea anterior, posterior et lateralis*), a međusobno su postavljeni pod pravim kutem tako da tvore trodimenzionalni koordinatni sustav, što je važno za njihovu funkciju osjeta ravnoteže (5). Odgovorni su za osjet angularne rotacije, a zbog specifičnog međusobnog odnosa mogu vrlo precizno odrediti smjer i amplitudu rotacije glave (10). Vestibularni sustav polukružnih kanalića i membranoznih vrećica utrikulusa i sakulusa svoju funkciju vrši preko *criste ampullaris* (polukružni kanalići) te makule (sakulus i utrikulus). Obje strukture sadržavaju štapičaste senzorne mehanoreceptore koje zovemo dlačice. Osnovna struktura ovih mehanoreceptora uključuje jednu veliku kinociliju i otprilike 70-100 stereocilija i odgovorne su za pretvorbu mehaničkog podražaja u električni potencijal (11).

Vestibularni put započinje dendritima vestibularnog živca koji se nalazi u *ganglionu vestibulare Scarpeu* smještenom u dnu sluhovoda. Aksoni živca prenose potencijale do vestibularnih jezgara. Vestibularne jezgre smještene su u dnu četvrte moždane komore, u *ponsu* i *meduli oblongati*. Od vestibularnih jezgara polaze uzlazni sekundarni neuroni prema okulomotoronim jezgrama, malom mozgu, mrežastoj formaciji srednjeg mozga i kori velikog mozga. Silaznim nitima su vestibularne jezgre povezane s mišićima vrata, proprioreceptorima u malim zglobovima vratne kralježnice i motornim stanicama prednjih rogova kralježnične moždine. Iz svih ovih formacija polaze eferentne niti prema vestibularnim jezgrama i na taj način se uspostavlja funkcionalni aferentni i eferentni krug vestibularnog sustava (12).

Na Slici 1 prikazana je anatomija unutarnjeg uha.



**Slika 1.** Prikaz anatomije uha s naglaskom na vestibularni sustav unutarnjeg uha.

Izvor: Wikipedia [Internet]. San Francisco CA: Wikipedia, the free encyclopedia; 2020. Inner ear anatomy [citirano 7. srpnja 2021.]. Dostupno na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Inner\\_ear/](https://en.wikipedia.org/wiki/Inner_ear/)

### 1.3. Sustav za percepciju prostora i održavanje ravnoteže

Spaciocepcija je sveukupni naziv za sustav za percepciju prostora, a služi u održavanju ravnoteže, odnosno održavanju tijela i nadzoru pokreta u prostoru (13). Sastoji se od vestibularnog, vidnog, slušnog, proprioceptivnog te osjetila za opip. Djelovanje svih ovih osjetila čini funkcionalno povezanu cjelinu. Spaciocepcija predstavlja sveukupnost osjeta kojima se doživljava prostor tako da govorimo o „trodimenzionalnom doživljaju“. Svako od navedenih osjetila dobiva specifični podražaj s periferije, a u središnjem živčanom sustavu dolazi do integriranja svih informacija i stvaranja slike prostora. Radi se o vrlo složenom i osjetljivom procesu koji rezultira multisenzorički strukturiranom slikom određene prostorno-vremenske cjeline (14).

### 1.4. Epidemiologija vrtoglavica

Vrtoglavica se kao vodeći simptom javlja u 5 do 10% bolesnika svih dobnih skupina u ordinaciji obiteljskog liječnika. U oko 20% posjeta otorinolaringologu ili neurologu bolesnici se žale na vrtoglavicu kao vodeći simptom.

Incidencija vrtoglavica je između 20-30% u odrasloj populaciji, povećava se s godinama života i češća je u žena. Iznad 65 godina života, incidencija iznosi oko 40%, a iznad 75 godina

iznosi oko 50%. Incidencija padova povezanih s vrtoglavicom iznosi oko 25% u bolesnika starijih od 65 godina. Kratkotrajne epizodne vrtoglavice česte su u općoj populaciji i uglavnom ne utječu na kvalitetu života dok vrtoglavice s ozbiljnom i brojnom simptomatologijom mogu imati teže posljedice (15).

Periferne vrtoglavice su predominantne i čine oko 80% svih vrtoglavica (16).

Centralnih vrtoglavica je oko 20% i mogu biti znak ili simptom ozbiljnije bolesti.

Od 80% perifernih vrtoglavica najčešće je zastupljen BPPV – benigni paroksizmalni pozicioni vertigo. Periferne vrtoglavice karakteriziraju kratkotrajni napadaji s težim simptomima, za razliku od centralnih kod kojih prevladavaju dugotrajniji i manje burni simptomi koji se s vremenom pogoršavaju (17).

Vrlo je važno razlikovati prave vestibularne simptome od nevestibularnih simptoma kako bi se postavila točna dijagnoza i započelo adekvatno liječenje.

Velik broj vrtoglavica i dalje ostaje nerazjašnjen, a bolesnici neadekvatno liječeni, što rezultira brojnim negativnim posljedicama i smanjenjem kvalitete života. Takvi slučajevi često su povezani s raznim komorbiditetima, većom učestalošću i intenzitetom vertiginoznih smetnji (18, 19).

### **1.5. Podjela vrtoglavica**

Vrtoglavice se prema mjestu oštećenja dijela na periferne i centralne. Postoje i preklapanja simptoma tako da neki vestibularni poremećaji imaju i perifernu i centralnu simptomatologiju zbog lezije duž cijelog vestibularnog sustava.

Periferne vrtoglavice uzrokovane su lezijom perifernog vestibularnog osjetila, odnosno promjenama unutarnjeg uha kao posljedica starenja, degenerativnih promjena, traume glave i uha, upale uha i vestibularnog živca, smanjene cirkulacije u području unutarnjeg uha i vestibularnog sustava, autoimunih poremećaja, metaboličkih i endokrinoloških bolesti, poremećaja lokomotornog sustava i kralježnice, tumora, korištenja ototoksičnih i vestibulotoksičnih lijekova te nasljedne predispozicije. Često su povezane s oštećenjem sluha, tinitusom i osjećajem punoće u uhu. Imaju burnu simptomatologiju s naglim nastankom, mučninom, povraćanjem, bljedilom, preznojavanjem, zanošenjem u bolesnu stranu, a osjećaj vrtnje ide u zdravu stranu.

Tegobe su prolaznog karaktera i smetnje traju dok ne nastane vestibularna kompenzacija. Radi se o procesu centralne neuralne adaptacije koja omogućuje oporavak bolesnika, a temelji se na forsiranju svih procesa koji sudjeluju u održavanju ravnoteže, koriste

se sve informacije iz vidnog, proprioceptivnog i preostalog vestibularnog osjetila, a plastičnost mozga igra najznačajniju ulogu u tome.

Kod centralnih vrtoglavica najčešće se radi o poremećajima cirkulacije u području glave, aterosklerotskim promjenama krvnih žila, virusnim infekcijama, degenerativnim poremećajima ili ekspanzivnim procesima u mozgu. U odnosu na periferne vrtoglavice, simptomi su uglavnom blaži, ali dugotrajniji i s vremenom se pogoršavaju (20).

U periferne vrtoglavice ubrajamo BPPV, vestibularni neuronitis, Meniereovu bolest, labirintitis, toksična oštećenja unutarnjeg uha i perilimfatičnu fistulu.

Uzroci centralnih vrtoglavica su cerebrovaskularne bolesti, krvarenja u stražnjoj lubanjskoj jami, vertebrobazilarna insuficijencija, vestibularna migrena, multipla skleroza te tumori stražnje lubanjske jame i pontocerebelarnog kuta (21).

### **1.5.1. Periferne vrtoglavice**

Periferne vrtoglavice su najčešće zastupljene u praksi i čine oko 80% svih vrtoglavica. Nastaju zbog promjena na razini unutarnjeg uha i vestibularnog živca. Postoji nekoliko podjela perifernih vestibularnih poremećaja, ali najvažnija je ona koja dijeli vrtoglavice na jednokratne i povratne, a mogu se javiti s gubitkom sluha i bez gubitka sluha. Također postoje jednostrana i obostrana vestibularna oštećenja koja mogu imati gubitak sluha, ali se mogu javiti i bez tog oštećenja. Najčešći uzrok jednokratnih vrtoglavica bez oštećenja sluha je vestibularni neuronitis, a ako je prisutno i jednostrano oštećenje sluha, vjerojatno se radi o labirintitisu ili vestibulokohlearnom neuronitisu. U povratne periferne vrtoglavice bez oštećenja sluha ubrajamo benigni paroksizmalni pozicijski vertigo (BPPV). U povratne periferne vrtoglavice s oštećenjem sluha ubrajamo Ménièreovu bolest, perilimfatičku fistulu i autoimune bolesti unutarnjeg uha (22).

Klinička slika ovisi o tome li je oštećenje jednostrano ili obostrano, o brzini nastanka simptoma, točnoj lokalizaciji i opsežnosti lezije te o brzini vestibularne kompenzacije.

Glavni zadatak kliničara je odrediti radi li se o perifernoj ili centralnoj vrtoglavici jer o tome ovise daljnji dijagnostički postupci, liječenje i rehabilitacija. Također je važno prepoznati i manje zastupljene centralne vrtoglavice koje su prognostički značajno nepovoljnije, a glavni simptomi mogu biti „maskirani“ simptomima perifernih vestibularnih poremećaja (23).

#### **1.5.1.1. Benigni paroksizmalni pozicijski vertigo (BPPV)**

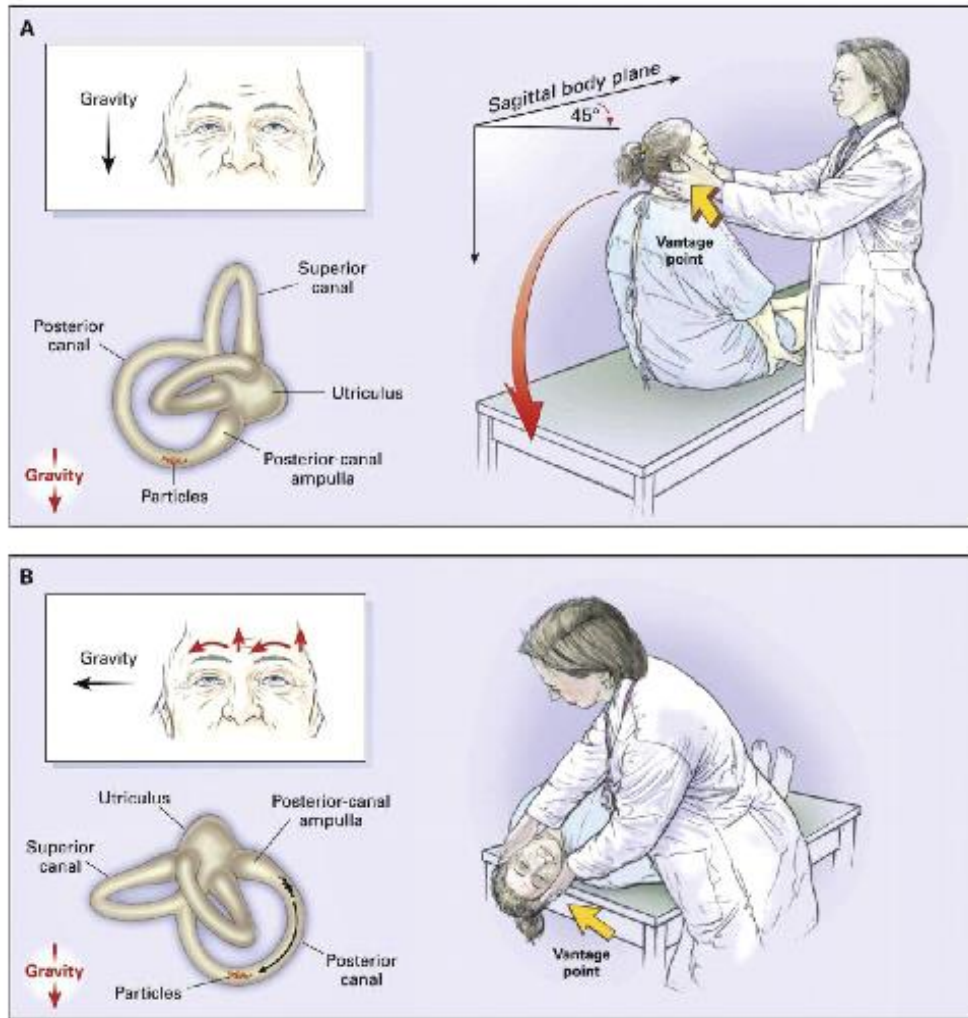
Radi se o najčešćem obliku povratnih perifernih vestibularnih poremećaja.

Kliničkom slikom dominira kratkotrajna vrtoglavica koja je uzrokovana naglom promjenom položaja, a naročito prilikom okretanja u ležećem položaju, pri naglom sagibanju i

ustajanju te naglim pokretima glave u stranu. Vrtoglavicu prati jaka vegetativna simptomatologija, napadaj traje između 30 sekundi i 2 minute, a sluh je očuvan. Ponekad se javlja jednostrani tinitus. Nakon napadaja bolesnici mogu biti nestabilni i do 2 tjedna. Dvostruko je češća kod žena, javlja se najčešće nakon pedesete godine života i incidencija dalje raste s godinama života. Uzrok bolesti je kanalolitijaza i kupulolitijaza, odnosno otkidanje i pomicanje otokonija iz utrikulusa koje slobodno plutaju u endolimfi stražnjeg polukružnog kanala. Najčešće je zahvaćen posteriorni, a rjeđe horizontalni semicirkularni kanal. Postoje rizični čimbenici za BPPV koji uključuju stariju životnu dob, prethodnu traumu glave ili trzajnu ozljedu vrata, operaciju uha i kralježnice, a u povećanom su riziku i osobe koje često moraju biti u neobičnim položajima glave poput automehaničara, stomatologa, vodoinstalatera, ličilaca i drugih fizičkih radnika. Smetnje se sve više javljaju i kod osoba koje dugo i često rade uz kompjutor. Nepovoljni položaj pri spavanju također može biti okidač za napadaj.

Za postavljanje dijagnoze BPPV-a potrebno je izvesti tzv. Dix-Hallpike test ili manevar (Slika 2). Nistagmus koji nastaje pri tome je tipičan, pojavljuje se nakon kratke latencije, geotropan je i torzijski, zamorljiv i traje do 20 sekundi (24).





**Slika 2.** Dix-Hallpike manevar (25).

Najveća opasnost i posljedica napadaja je povećani rizik od pada i ozljede i mogućeg prijeloma kostiju – naročito u starije populacije.

Terapija izbora u liječenju bolesnika s BPPV-om su različiti oblici repozicijskih manevara s ciljem postavljanja glave i tijela u određeni položaj u prostoru kako bismo vratili otokonije iz polukružnih kanalića na prvobitno mjesto. Nazastupljenija metoda je repozicija po Epleyju koja bolesnike brzo osposobljava za svakodnevni život. Ukoliko postoje kontraindikacije za ovaj manevar, pristupa se samostalnim i individualnim vježbama kod kuće (26).

### **1.5.1.2. Vestibularni neuronitis**

Radi se o čestoj perifernoj vrtoglavici koja predstavlja jednostrano periferno vestibularno oštećenje. Najčešće zahvaća osobe srednje životne dobi.

Oštećenje izazivaju različiti virusi ili autoimuni procesi koji oštećuju gornji dio vestibularnog živca. Najvjerojatnije se radi o reaktivaciji HSV1 virusa u vestibularnom gangliju. Kliničkom slikom dominira jaka vrtoglavica praćena vegetativnim smetnjama u trajanju od 3-4 dana, bez oštećenja sluha i neuroloških ispada. Prisutan je horizontalno-rotatorni nistagmus s brzom komponentom usmjerenom u zdravu stranu koji slabi vizualnom fiksacijom, a u pokusu po Rombergu bolesnik skreće u bolesnu stranu. Vestibularni neuronitis je benigna i samolimitirajuća bolest, terapija je simptomatska, a dobre rezultate je pokazala i kratkotrajna terapija kortikosteroidima. Nakon akutne faze bolesti može se pristupiti vestibularnoj rehabilitaciji, odnosno vježbama koje ubrzavaju proces centralne kompenzacije.

Kliničkim pregledom važno je isključiti centralnu vrtoglavicu uzrokovanu ishemičkim inzultom u moždanom deblu i cerebelumu (27).

### **1.5.1.3. Meniereova bolest**

Bolest je prvi put opisao francuski liječnik Prosper Ménière 1861. godine koji je simptome bolesti povezo s promjenama u unutarnjem uhu. Javlja se u 10-15 osoba na 100.000 stanovnika. Počinje se javljati nakon tridesete godine života i postupno progredira.

Riječ je o bolesti unutarnjeg uha koja se očituje vrtoglavicom, fluktuacijom sluha, šumom i osjećajem punoće u uhu. Na početku bolesti ne moraju svi simptomi biti prisutni. Tek godinu dana nakon prvih simptoma u oko 90% bolesnika prisutan je tipičan trijas. Uzrok bolesti je poremećaj cirkulacije endolimfe u unutarnjem uhu kao odgovor uha na različite bolesti i stanja kao što su autoimune, alergijske, upalne, metaboličke, vaskularne, endokrinološke i psihosomatske bolesti. Glavna karakteristika bolesti je nagli početak bez karakterističnog predznaka, iako neki bolesnici navode jaki šum u uhu kao predznak napadaja. Javlja se jaka vrtoglavica, često praćena mučninom, povraćanjem, šumom i osjećajem punoće u uhu. Simptomi mogu trajati od nekoliko minuta do nekoliko sati, a nakon prestanka napadaja opće se stanje potpuno normalizira. Bolest je izrazito kroničnog karaktera. Na samom početku bolesti sluh se nakon napadaja normalizira. Kako bolest napreduje, tako se i razmaci između napadaja smanjuju, intenzitet vrtoglavice i šuma se pojačava, a sluh sve više propada. U kasnijoj fazi bolesti, sluh ostaje trajno oslabljen nakon napadaja (28). Po smirivanju napadaja, bolesnik se upućuje na detaljnu audiološku obradu koja uključuje tonalnu audiometriju i timpanometriju, glicerolski test, evocirane slušne potencijale moždanog debla (BERA), pretrage ravnoteže

(videonistagmografija) te radiološke pretrage (MR/MSCT). Tipična krivulja gubitka sluha kod Meniereove bolesti pokazuje veći gubitak sluha u niskim frekvencijama (uzlazna krivulja zamjedbenog gubitka sluha). Nakon dužeg perioda u kojem dolazi do pogoršanja bolesti, krivulja postaje ravna i pokazuje teški gubitak sluha u svim frekvencijama. U uznapredovaloj fazi bolesti dolazi do potpune gluhoće dokumentirane u tonalnoj audiometriji (29).

Da bi govorili o dokazanoj Meniereovoj bolesti, bolesnik mora imati najmanje dvije ili više spontanih epizoda vrtoglavice u trajanju od 20 minuta ili duže, audiometrijski zabilježenu naglušost u barem jednom napadaju, šum ili punoću u zahvaćenom uhu uz isključenost ostalih mogućih uzroka.

Cilj liječenja je očuvanje sluha, smanjenje broja napadaja i ublažavanje simptoma koji prate bolest, a to su jaki šum, punoća u uhu i smetnje ravnoteže (30). Simptomatsko liječenje uključuje primjenu antiemetika, benzodiazepina i diuretika. Preporuča se izbjegavanje alkohola, nikotina, kofeina i stresa te neslana dijeta. Savjetuje se umjerena fizička aktivnost i boravak u prirodi. Intratimpanična injekcija lijekova, kao što je deksametazon, može pomoći u smirivanju simptoma vertiga, ali nema velikog učinka na gubitak sluha. U slučaju da niti jedan terapijski pokušaj ne uspije, kod bolesnika s izuzetno izraženim simptomima, može se izvesti intratimpanijska primjena gentamicina i streptomocina koji, kao jaki vestibularni toksini, uništavaju vestibularnu funkciju (31).

Kirurško liječenje koristi se u bolesnika koji trpe teške napadaje vrtoglavice koji ih značajno ograničavaju ili onemogućuju u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Najčešće se izvodi vestibularna neurektomija kojom se presijeca živac za ravnotežu u stražnjoj lubanjskoj jami. Vrtoglavica potpuno ili gotovo potpuno nestaje u preko 95% bolesnika (32).

#### **1.5.1.4. Labirintitis**

Labirintitis nastaje kao posljedica akutne ili kronične upale srednjeg uha koja se proširila i na unutarnje uho ili se može javiti tijekom meningitisa ili traume uha.

Najčešći uzročnici labirintitisa su bakterije i virusi koji penetriraju u unutarnje uho. Labirintitis također može javiti i kao manifestacija neke sistemske autoimune bolesti ili HIV-a. Najčešći virusni uzročnici su citomegalovirus, varicella-zoster virus, herpes virus i influenza virus. Među bakterijama čest je uzročnik *Streptococcus pneumoniae* ili druge vrste streptokoka ili stafilokoka, a u rjeđim slučajevima i *Mycobacterium tuberculosis* ili *Neisseria meningitidis* (33).

Labirintitis se dijeli na akutni ili kronični te serozni li purulentni – ovisno o etiološkom uzročniku.

Prevalencija vestibularnih smetnji je između 3,1% i 35,4% i raste s godinama života.

Najčešći oblik je virusni labirintitis koje nastaje nakon infekcije gornjih dišnih putova i pojavljuje se u populaciji između tridesete i šezdesete godine života i dvostruko je češći u žena.

Degenerativni labirintitis može biti uzrokovan traumama uha ili toksičnim faktorima. Neki od toksičnih faktora (egzogenih) su visoke doze lijekova (kinin, diuretici), alkohol i duhan, a od endogenih toksičnih faktora najčešće su zastupljeni dijabetes i hepatitis. Najčešći traumatski čimbenici koji mogu dovesti do labirintitisa su iznenadni i jaki zvuk poput eksplozije ili detonacije te dugotrajniji zvukovi jačeg intenziteta poput rada u velikoj buci kao primjerice u strojarnici, tokarskoj radionici, radovi s bušilicama i kompresorima.

Atrofični labirintitis javlja se kod starijih ljudi kao posljedica atrofije slušnog sustava. Može se raditi i o nekoj drugoj bolesti poput ateroskleroze. Simptomi su vrtoglavica, zujanje u uhu i naglušost.

U liječenju se primjenjuju visoke doze antibiotika, kortikosteroidi i simptomatska terapija. Teške komplikacije bolesti su bilateralna vestibularna hipofunkcija i potpuna gluhoća, a najčešće su posljedica bakterijskog meningitisa. U nekim slučajevima potrebno je i kirurško liječenje – miringotomija i aerizacija srednjeg uha ventilacijskom cjevčicom u svrhu sprječavanja propagacije infekcije (34).

#### **1.5.1.5. Perilimfatična fistula**

Perilimfatična fistula označava komunikaciju između srednjeg i unutrašnjeg uha, odnosno prisustvo perilimfatične tekućine u srednjem uhu. Najčešće se javlja nakon traume glave, barotraume, povišenog tlaka cerebrospinalnog likvora i operacije otoskleroze kao posljedica pucanja ovalnog i okruglog prozorčića. Može je javiti i nakon ekstremnih promjena tlaka koje uključuju let avionom, ronjenje i dizanje teških predmeta.

Simptomi uključuju gubitak sluha, tinitus, punoću uha i vrtoglavicu.

Dijagnoza se postavlja anamnezom, pozitivnim fistula testom te elektrokohleografijom.

U liječenju je potrebno mirovanje, zabrana manevara povišenja tlaka kranija, a u teškim slučajevima pristupa se kirurškom liječenju (35).

#### **1.5.1.6. Toksično oštećenje unutarnjeg uha**

Radi se o štetnom učinku lijekova na strukture unutarnjeg uha. Najčešće je riječ o senzoneuralnom obostranom gubitku sluha, naročito za visoke frekvencije.

Glavni simptomi su tinitus, gubitak sluha i pojava vrtoglavice i nestabilnosti.

Rizik od gubitka sluha i vrtoglavica povećava se ukoliko se koristi nekoliko ototoksičnih i vestibulotoksičnih lijekova, ako liječenje traje duže od 2 tjedna i ako bolesnik ima smanjenu bubrežnu funkciju pa se lijekovi kumuliraju u organizmu.

Vestibulotoksičnost najviše pokazuju aminoglikozidni antibiotici kao što su streptomycin, gentamicin, tobramicin, a oštećenje labirinta mogu izazvati i kemoterapeutici kao što su cisplatin, vinkristin, diuretici Henleove petlje, nesteroidni protuupalni lijekovi te salicilati u velikim dozama.

Audiometrijska ispitivanja sluha i ispitivanje ravnoteže služe za monitoriranje oštećenja sluha i ravnoteže, a često su potrebna u bolesnika u kojih je neophodna terapija lijekovima koji mogu dovesti do ototoksičnosti i vestibulotoksičnosti (36).

### **1.5.2. Centralne vrtoglavice**

Središnji vertigo nastaje kao rezultat lezije centralnih vestibularnih putova. Uzroci oštećenja mogu se podijeliti u nekoliko skupina: vaskularni, metabolički, traumatski, neoplastički, zarazni, toksički, nasljedni i autoimuni. Najčešće je uzrokovan tranzitornom ishemijskom atakom (TIA-om), cerebralnim inzultom, migrenom, multiplom sklerozom i tumorima središnjeg živčanog sustava (20). U dvije trećine bolesnika odgovorne su bolesti krvnih žila mozga, dok su tumori središnjeg živčanog sustava, najčešće akustički neurinom (vestibularni Schwannom), uzrok nastanka u 1% populacije (37). Ovisno u sklopu kojeg entiteta se središnji vertigo javlja, razlikuju se njegove karakteristike. Manje je intenzivnosti od perifernog tako da ne dovodi do značajne onesposobljenosti. Karakteriziran je stalnom prisutnošću, bez pogoršanja s kretanjem i promjenama položaja glave i tijela. Moguća je prisutnost ataksije, nistagmusa, neurovegetativnih simptoma i gubitka sluha. Jačina nistagmusa neovisna je o smjeru pogleda i fiksaciji (20).

#### **1.5.2.1. Tranzitorna ishemijska ataka**

Tranzitorna ishemijska ataka (TIA) prolazna je epizoda neurološke disfunkcije uzrokovana gubitkom krvne opskrbe mozga ili leđne moždine, bez akutne infarkcije zahvaćenog područja u trajanju manjem od 24 sata. S obzirom da je krvni protok poremećen u kratkom periodu, nema trajnih oštećenja moždanog tkiva (38). TIA uvijek ima iznenadan početak, a njeni simptomi variraju s obzirom na lokalizaciju poremećaja. Slični su ranim simptomima moždanog udara, a uključuju nagli nastanak slabosti, trnaca ili paralize lica, ruke i noge (tipično na jednoj strani tijela), sporog i nerazgovjetnog govora i nemogućnosti razumijevanja razgovora, nastanak dvoslika, slabovidnosti ili sljepoće te naposljetku vrtoglavica i gubitak ravnoteže (39).

Epizodični vertigo karakteristika je vertebrobazilarnih TIA-a u području malog mozga i moždanog debla. Obično je trajanja 1 do 15 minuta, a javlja se s diplopijom, disartrijom, ataksijom i nespretnošću ekstremiteta. Vertebrobazilarne TIA-e koje se prezentiraju s izoliranim vertigom najčešće su lokalizirane u distalnom segmentu vertebralnih arterija (40). Nakon epizode TIA-e rizik od nastanka cerebralnog infarkta najveći je u prvom mjesecu (4-8%), dok unutar godine dana iznosi 12-13% (41).

### **1.5.2.2. Moždani udar**

Moždani udar ili cerebrovaskularni incident klinički je naziv za iznenadan gubitak neurološke funkcije koji traje više od 24 sata, a uzrokovan je gubitkom krvne opskrbe moždanog tkiva (42). Incidencija moždanog udara raste s dobi tako da se otprilike 2/3 svih moždanih udara dogode među populacijom koja je starija od 65 godina. Glavne karakteristike koje obilježavaju svaki moždani udar su iznenadan početak simptoma, fokalni ispadi u centralnom živčanom sustavu, vaskularni uzrok, trajanje simptoma duže od 24 sata (43).

Moždani udar u vertebrobazilarnom području ima karakteristične kliničke značajke po kojima se razlikuje od moždanog udara u području karotidne opskrbe mreže. Vertigo, mučnina, povraćanje i nistagmus glavne su značajke zahvaćenosti vestibularnog sustava.

Moždani udar malog mozga najčešći je uzrok središnjeg vestibularnog sindroma vaskularne etiologije, a vertigo je jedna od najčešćih kliničkih manifestacija moždanog udara malog mozga. Bolesnici s vaskularnim čimbenicima rizika i izoliranim teškim vertigom, nistagmusom i nestabilnošću imaju najčešće cerebelarni infarkt u opskrbnom području srednjih grana stražnje donje moždane arterije (PICA-e), uključujući i nodulus. Gubitak sluha često nastaje u slučajevima infarkta prednje donje cerebelarne arterije (AICA), ali ne i PICA-e.

Moždani udar u opskrbnom području AICA-e uzrokuje središnji vestibularni sindrom vaskularne geneze s izoliranim vertigom i pridruženim jednostranim gubitkom sluha uslijed kohlearne ishemije. U sindromu AICA-e bolesnici obično imaju jako izraženu nestabilnost hoda s padanjem u stranu i smjerno pogledni asimetrični nistagmus koji mijenja smjer.

S obzirom da gornje dijelove malog mozga, koji nisu značajno povezani s vestibularnim sustavom, opskrbljuje gornja cerebelarna arterija, cerebelarni infarkti u tom području rijetko uzrokuju vertigo. Niska incidencija vertiga u opskrbnom području gornje cerebelarne arterije koristan je podatak u kliničkom razlikovanju od infarkta u području PICA-e ili AICA-e kod bolesnika s akutnim vertigom i ataksijom (44, 45).

### 1.5.2.3. Akustički neurinom

Akustički neurinom (vestibularni Schwannom) je benigni, sporo rastući tumor koji se razvija u osmom kranijalnom živcu (lat. *nervus vestibulocochlearis*), a nastaje iz schwannovih stanica (46). Ovaj tumor zaslužan je za 5-10% svih intrakranijalnih tumorskih masa i najčešći je tumor pontocerebelarnog kuta (80%).

U većini slučajeva ovi tumori su unilateralni, a kada se pojavljuju bilateralno obilježje su neurofibromatoze tipa 2 (NF2). U 77% unilateralnih tumora nađena je mutacija tumor supresorskog gena NF2 na kromosomu 22, ali tek 4-6% može biti povezano s neurofibromatozom tipa 2. Na neurofibromatozu valja posumnjati kad se osobe mlađe od 30 godina prezentiraju s unilateralnim akustičkim neurinomom ili meningeomom.

Klinički, većina bolesnika prezentira se s unilateralnim gubitkom sluha (94%), tinitusom (83%) i vestibularnim simptomima poput vertiga, nestabilnosti i ataksije (17-75%). Ponekad se javljaju i gubitak osjeta na licu, slabost, gubitak osjeta okusa, trigeminalna neuralgija i simptomi povišenog intrakranijalnog tlaka, no ovi simptomi ipak nisu karakteristični samo za akustički neurinom nego se mogu opaziti i kod ostalih tumorskih masa koje rastu unutar pontocerebelarnog kuta kao što su kolesteatom, meningeom, trigeminalni neurom i metastatski tumori (40, 47).

Metoda izbora i zlatni standard za identifikaciju suspektnog akustičkog neurinoma je magnetska rezonanca (MR) – kako za početnu evaluaciju tako i za postoperativno praćenje. (48). Kompjuterska tomografija (CT) korisna je kod preoperativnog planiranja zahvata zbog informacija o anatomskim odnosima baze lubanje (49).

### 1.5.2.4. Multipla skleroza

Multipla skleroza (MS) je kronična, autoimuna, upalna neurološka bolest središnjeg živčanog sustava. Napada mijelinske ovojnice aksona uzrokujući demijelinizaciju različitog stupnja.

Tijek i prognoza multiple skleroze vrlo su individualni i nepredvidivi. U većine bolesnika karakterizirana je epizodama reverzibilnih neuroloških deficita koje se često izmjenjuju s fazama relapsa, a koje naposljetku dovode do trajnih neuroloških ispada.

Žene oboljevaju dvostruko više nego muškarci, a povišenom riziku izloženija je i populacija Sjeverne Europe.

Smatra se da je uzrok kombinacija genetske podloge i okolišnih okidača poput virusa, a zajedno rezultiraju samoodržavajućom autoimunom bolešću koja vodi do opetovanih napada na središnji živčani sustav.

S obzirom na progresiju, MS možemo kategorizirati u četiri oblika: relapsno-remitirajući, sekundarno progresivni, dobroćudni i primarno progresivni (50).

Simptomi MS-e varijabilni su s obzirom na mjesto nastanka i progresiju lezije središnjeg živčanog sustava. Najčešće se javljaju bol (28%), spasticitet (27%), promjene raspoloženja (16%), akutni vestibularni sindrom s vertigom, nistagmusom i povraćanjem (15%).

Ukoliko demijelinizacija pogađa osmi kranijalni živac ili vestibularne jezgre, očekuje se centralni vertigo. Na MS kao uzrok centralnog vertiga otpada 0,53% slučajeva, a oko 5% bolesnika s MS-om navodi kronične povremene napadaje vrtoglavica kao najgori simptom bolesti. S obzirom na brojke, možemo reći da je MS rijedak uzrok akutnog vestibularnog sindroma (51, 52).

Ne postoji jedinstveni dijagnostički test za MS. Dijagnozu baziramo na temelju barem dvije lezije bijele tvari u centralnom živčanom sustavu, barem dvije epizode simptoma u toku bolesti i kronične upale središnjeg živčanog sustava potvrđene analizom cerebrospinalnog likvora (50).

U liječenju se primjenjuju kortikosteroidi, imunosupresivni lijekovi i interferon beta (53).

#### **1.5.2.5. Vestibularna migrena**

Migrena je neurološki poremećaj koji utječe na središnji živčani sustav izazivajući bolne napadaje glavobolje (54).

Vestibularna migrena (VM) je podtip migrene koji se javlja zajedno s ponavljajućim napadajima vertiga i najčešći je uzrok spontanog epizodijskog vestibularnog sindroma s prevalencijom od oko 1%. Javlja se u bolesnika s prethodnom ili sadašnjom anamnezom migrene i popratnim epizodama vestibularnih simptoma koji su praćeni karakterističnim kliničkim značajkama migrene (55).

Napadi vestibularne migrene mogu se javiti u bilo kojoj dobi. Češća je u žena i do 5 puta više nego u muškaraca, a obiteljska povezanost nije rijetka i bazirana je na autosomno dominantnom nasljeđivanju sa smanjenom penetracijom fenotipa u muškaraca. U većine bolesnika migrena počinje ranije u životu nego VM. Nerijetko migrenske napadaje u postmenopauzalnih žena zamjenjuju napadaji vertiga u sklopu vestibularne migrene (56).

Najčešći simptomi vestibularne migrene su spontani rotacijski vertigo s prevalencijom od 67% u populaciji ljudi koji boluju od VM-e i pozicijski vertigo u 24% ispitanika. Vestibularni simptomi mogu se javiti za vrijeme aure, za vrijeme migrenskog napadaja



glavobolje ili poslije same glavobolje. Oko 30% vestibularnih migrena nije udruženo s glavoboljama (55).

Dijagnostički kriteriji za vestibularnu migrenu su: barem 5 epizoda s vestibularnim simptomima umjerenog ili jakog inteziteta koji traju od 5 minuta do 72 sata, osobna anamneza koja uključuje migrenu s ili bez aure te jedna ili više karakteristika migrene (glavobolja, fotofobija, fenofobija, vizualna aura) s barem 50% učestalosti vestibularnih simptoma (57).

Liječenje se temelji na prevenciji napadaja, izbjegavanju provocirajućih čimbenika, primjeni lijekova za liječenje migrene, anksiolitika, antidepresiva, antikonvulziva, blokatora kalcijevih kanala i beta adrenergičkih blokatora (58).

## **1.6. Dijagnostika**

Dijagnoza periferne vrtoglavice temelji se na anamnezi, otoneurološkom pregledu, audiovestibularnim testovima i pretragama, krvnim laboratorijskim pretragama te neuroradiološkoj obradi (kolor dopler krvnih žila vrata, CT, MR) (59).

### **1.6.1. Anamneza**

Pri uzimanju anamneze važno je dobiti podatke o načinu nastanka vrtoglavice, trajanju vrtoglavica, eventualnim provocirajućim čimbenicima (npr. promjena položaja tijela ili glave, infekcija, trauma, korištenje ototoksičnih i vestibulotoksičnih lijekova), ponavljanju ili pojačavanju smetnji, manifestacijama poput osjećaja rotacije prostora ili osjećaja rotacije vlastitog tijela u prostoru, nestabilnosti, zanošenja, propadanja. Također treba postaviti pitanja o eventualnim upalama uha, prisutnosti sekrecije iz uha, naglušnosti, šuma ili punoće u uhu koje su prethodile vrtoglavici. Uz to, bitne su i informacije o eventualnim drugim bolestima poput dijabetesa, bolesti štitnjače, kardioloških i neuroloških bolesti, oštećenja lokomotornog sustava, oftalmoloških smetnji te autoimunih bolesti. Važno je i saznati radi li bolesnik poslove u bučnom okruženju, s prisutnim vibracijama, u neobičnim položajima, na visini ili u ekstremnim uvjetima (60).

### **1.6.2. Otoneurološki pregled**

Kompletni otoneurološki pregled obuhvaća anamnezu, otorinolaringološki pregled i neurološko ispitivanje. Radi se o važnom pregledu koji uključuje ispitivanje funkcije moždanih živaca i cerebeluma te ispitivanje vestibulookularnog refleksa i vestibulospinalnog refleksa putem složenih testova. Koristi nam u razlikovanju centralnih od perifernih vrtoglavica, jednostranih od obostranih vrtoglavica i pomaže nam u donošenju točne dijagnoze.

Akutno jednostrano vestibularno oštećenje karakterizira pojava sljedećih simptoma: vrtoglavica, vegetativne smetnje (mučnina i povraćanje), ataksija, nistagmus (61).

### 1.6.3. Ispitivanje nistagmusa

Nistagmusom nazivamo nevoljne, ritmične kretnje očnih jabučica. Nistagmus može biti različite etiologije pa se dijeli na prirođeni, stečeni, spontani i provocirajući. Fiziološki nistagmus je onaj kojeg možemo uočiti kod zdravih ispitanika, a patološki nistagmus možemo vidjeti kod raznih perifernih ili centralnih vestibularnih poremećaja.

Spontani nistagmus javlja se u neutralnom položaju oka, uz uspravan položaj glave, bez ikakvih podražaja. Najčešći uzrok mu je vestibularni disbalans. Kod potpuno zdravih osoba vlakna vestibularnog živca su sinkronizirana i kada glava miruje nema nistagmusa. Kada jedan vestibularni živac svoje akcijske potencijale provodi sporije, tada dolazi do kašnjenja koje rezultira konstantnim spontanom nistagmusom. Zdravi pojedinci su sposobni anulirati spontani nistagmus kroz period od par tjedana perifernom i centralnom adaptacijom. Kod nekih unilateralnih lezija diskretni rezidualni spontani nistagmus traje godinama, ali većini spontani nistagmus nestane unutar par tjedana (62).

Položajni nistagmus je nistagmus koji se javlja kod promjena položaje glave. Klasificiran je s obzirom na lokalizaciju lezije pa razlikujemo centralni i periferni oblik, a na temelju toga je li nistagmus stalno prisutan ili ne, razlikujemo paroksizmalni i stalni oblik. Kod perifernih poremećaja javlja se najčešće u sklopu BPPV-a, kada slobodne otokonije reagiraju na različite položaje glave. Kod centralnih poremećaja najčešće se javlja u sklopu oštećenja procesiranja signala koji u mozak dopiru iz polukružnih kanala i otolitnih organa (63, 64).

Pogledni nistagmus je ritmična oscilacija očiju pri pokušaju održavanja ekstremnog pogleda u stranu. Obilježavaju ga visoke amplitude i nerijetko asimetričnost. Važno ga je razlikovati od fiziološkog nistagmusa koji se događa kada se oči u ekstremnom pogledu u stranu pokušavaju sakadama malih amplitude simetrično vratiti u prvobitan položaj te se nakon nekoliko sakada fiksiraju i održavaju pogled u stranu. Pogledni nistagmus patološki je nistagmus uzrokovan strukturnom lezijom u dijelu središnjeg živčanog sustava zaduženom za pretvorbu naredbi za brzinu očnih pokreta u signale koji kontroliraju položaj očiju. Pogled ne može biti održan u ekstremnoj poziciji, a oči se uvijek vraćaju u neutralan položaj. Korektivne sakade pokušavaju oči vratiti u ekscentričnu poziciju, taj proces se ponavlja i nastaje pogledni nistagmus (65).

Postojanje vestibularnog nistagmusa pomaže prilikom otkrivanja vestibularnih poremećaja i, ponekad, pri razlikovanju centralne od periferne vrtoglavice. Vestibularni nistagmus ima sporu komponentu uzrokovanu vestibularnim podražajem i brzu, korektivnu komponentu koja uzrokuje pomak u suprotnom smjeru. Smjer nistagmusa određen je smjerom brze komponente.

Periferni nistagmus je horizontalan ili horizontalno-rotatoran, suprimira se vizualnom fiksacijom, umorljivog je karaktera, u smjeru brze komponente pojačava intenzitet i obrnuto, dok centralni nistagmus može biti horizontalan, vertikalni, kosi ili rotatoran, ne suprimira se vizualnom fiksacijom, nije umorljiv, a promjene smjera pogleda ne utječu na intenzitet (66).

#### **1.6.4. Tonska audiometrija**

Radi se o pretrazi ispitivanja sluha koja uvijek prethodi ispitivanju ravnoteže. Osjetilo sluha i ravnoteže dva su usko povezana osjetila tako da su vestibularni poremećaji, naročito perifernog tipa, često povezani s oštećenjem sluha, tinitusom i osjećajem punoće u uhu. Pretraga je subjektivnog tipa, a ispitanik pokazuje pragove čujnosti. Prag sluha je najtiši ton kojeg ispitanik prilikom ispitivanja čuje. Ispituju se tri govorne frekvencije (500, 1000 i 2000 Hz) te dvije oktave ispod (250 i 125 Hz) i dvije oktave iznad toga (4000 i 8000 Hz). Prvo se ispituje zračna, a potom koštana vodljivost. Prilikom ispitivanja sluha prvo trebamo odrediti pragove čujnosti i jačinu oštećenja sluha. Nakon određivanja pragova i jačine oštećenja, određuje se vrsta naglušnosti koja može biti provodna i zamjedbena (67).

#### **1.6.5. Videonistagmografija**

Videonistagmografija (VNG) je dijagnostička pretraga za snimanje i analiziranje pokreta oka koristeći specijalizirane naočale s infracrvenom kamerom. VNG pretraga sastoji se od serije testova čiji se ishodi sumiraju i na temelju kojih se određuje je li vrtoglavica posljedica perifernog ili centralnog vestibularnog oštećenja. VNG također može odrediti, ukoliko je oštećenje periferno, je li bilateralno ili unilateralno i na kojoj je strani.

Testiranje uključuje sljedeće testove:

- testovi okulomotorne funkcije (sa fiksacijom) uključujući sakade, praćenje i optokinetičke testove;
- kalorički testovi;
- testovi za specifične etiologije (uključujući Dix-Hallpike test i test pritiska);
- ostali testove kao što su test protresanja glave, test hiperventilacije i drugi (68).

#### **1.6.6. Vestibularni evocirani miogeni potencijali**

VEMP je test koji se koristi kako bi se ispitala funkcija utrikulusa i sakulusa unutarnjeg uha. Nadopunjuje saznanja u sklopu VNG-e i ostalih testova za ispitivanje vestibularne funkcije (69).

Relativno je nova metoda koja se izvodi ponavljanom zvučnom stimulacijom jednog uha te istovremenim mjerenjem mišićne aktivnosti. Mjerenje aktivnosti može se provesti na

sternokleidomastoidnom mišiću i tada govorimo o cVEMP-u (eng. cervical VEMP) pomoću kojega imamo dobar uvid u funkciju sakulusa. Ukoliko mjerimo aktivnost donjeg kosog očnog mišića (lat. *musculus obliquus inferior*) govorimo o oVEMP-u (eng. ocular VEMP) i njime ispituje funkciju utrikulusa. VEMP ima dijagnostičku primjenu kod Meniereove bolesti, vestibularnog neuritisa, otoskleroze, ali i kod centralnih poremećaja poput multiple skleroze (70, 71).

#### **1.6.7. Video head impulse test (vHIT)**

U dijagnostici akutnog vestibularnog sindroma nužno je brzo i pouzdano razlikovanje između perifernih i centralnih uzroka. Novost u dijagnostici jest metoda vHIT, koja se temelji na testiranju rotacijskog vestibulo-okularnog refleksa. Ovaj test pokazao je visoku specifičnost za periferno vestibularno oštećenje. Pomoću vHIT-a ispituje funkciju horizontalnog polukružnog kanala i gornjeg vestibularnog živca kod diskretnih i malih, ali brzih pokreta glave u stranu. U testiranju kod pokreta glave u stranu oštećenja, kamera može detektirati kompenzatorne sakade i tada je vHIT pozitivan. Zbog svoje brzine i jedostavnosti primjene ova metoda naziva se i očni EKG. U sklopu protokola HINTS (engl. head impulse, nystagmus, test of skew) pokazala je veću osjetljivost i specifičnost od difuzijskih sekvencija magnetske rezonance mozga pri detekciji moždanog udara s izoliranom vrtoglavicom (72).

#### **1.6.8. HINTs test**

HINTs test sastoji se od tri testa: HIT (eng. head impulse test), procjene nistagmusa i eng. test of skew.

HIT je izvorna verzija vHIT-a u kojoj kompenzatorne sakade, umjesto posebne kamere, detektira kliničar golim okom (72). Izvodi se tako da se zatraži od bolesnika da gleda u nos ispitivača dok mu on polako pomiče glavu lijevo i desno za 10-20 stupnjeva, a potom je brzo vraća nazad. Test je pozitivan kada postoji defekt vestibulo-okularnog refleksa u vidu kompenzatornih sakada pri pomaku glave u stranu na kojoj je oštećenje.

Procjena nistagmusa radi se tako da se prvo promatra slobodan pogled bolesnika prema naprijed, a nakon toga zamolimo bolesnika da pogleda u lijevu pa u desnu stranu bez fiksiranja objekta – što bi moglo umanjiti potencijalni nistagmus. Kod perifernih vestibularnih oštećenja možemo primjetiti nistagmus čiji je smjer brze komponente na strani oštećenja. Ukoliko primjetimo promjenu smjera brze komponente nistagmusa, možemo razmišljati o centralnim uzrocima vestibularnih oštećenja.

Test of skew izvodi se tako da zamolimo bolesnika da gleda u ispitivačev nos dok mu rukom pokrijemo jedno oko. Tada brzo maknemo ruku s pokrivenog oka i prekrivamo drugo

oko. Za vrijeme ovog manevra pratimo ima li otkriveno oko korektivnih kretnji. Test ponovimo i na drugom oku. Ukoliko uočimo vertikalne ili dijagonalne korektivne pokrete otkrivenog oka test se smatra pozitivnim, a uzrok vrtoglavice je s visokom vjerojatnošću centralni.

Kod sumnje na periferno vestibularno oštećenje kod HINTs testa očekujemo pozitivan HIT, nistagmus koji ne mijenja smjer ili ga nema i negativan test of skew (73, 74).

### **1.6.9. Posturografija**

Pretraga daje informaciju o tome kako ispitanik održava ravnotežu u otežanim uvjetima. Posturografijom se ispituje motorička funkcija ravnoteže u različitim uvjetima okoline i bilježi odgovor ispitanika na promjenjivo stanje vizualnih i somatosenzoričkih podražaja koji dominiraju u okolini. Korisna je u procjeni učinkovitosti vestibularne rehabilitacije, a ukazuje na rizik od pada u starije populacije (75).

### **1.7. Diferencijalna dijagnoza**

Postoje stanja koja nalikuju vrtoglavici, ali kod kojih je otoneurološki status uredan. Detaljnom obradom moramo razlučiti periferne od centralnih vestibularnih poremećaja. Neka stanja poput ortostatske hipotenzije, hipertenzije, hematološke bolesti poput anemije, leukemije i policitemije, hipoglikemije, kardijalne aritmije, bolesti štitnjače i bubrega, hipoadrenalizma, Coganovog sindroma, presinkope, sinkope, anksioznosti i panične atake mogu imati kliničku sliku sličnu perifernoj vrtoglavici, ali već inicijalna otoneurološka obrada i testiranja pokazuju odsutnost simptoma i znakova perifernih vestibularnih poremećaja. Korištenje lijekova kao što su neki antiepileptici, antidepresivi, antipsihotici, antibiotici, antimikotici, mukolitici, antihipertenzivi i lijekovi za Parkinsonovu bolest mogu kao nuspojavu imati vrtoglavicu, stoga je potrebno pratiti stanje vestibularnog sustava (40, 76).

### **1.8. Liječenje**

Liječenje vrtoglavice mora biti usmjereno na uzroke i simptome tako da može biti specifično i simptomatsko, a često je kombinirano.

Simptomatsko liječenje kontrolira akutne simptome i tegobe koji prate vrtoglavicu, dok je specifično liječenje usmjereno na temeljne uzroke vrtoglavice. Neke vrtoglavice još uvijek nemaju potpuno prepoznatljivu patofiziologiju pa je simptomatsko liječenje ujedno i najvažnije.

Zbog svoje visoke incidencije i mogućih posljedica, moramo biti vrlo precizni u dijagnostici i liječenju jer neadekvatna terapija može dovesti do pogoršanja bolesti i smanjene kvalitete života u svim aspektima.

Terapija akutne vrtoglavice mora biti učinkovita u kontroli akutne epizode, mora ubrzati oporavak i vestibularnu kompenzaciju, prevenirati buduće epizode ili produžiti vrijeme između napadaja.

Bolničko liječenje potrebno je kod težih simptoma vestibularnih poremećaja ili ako se posumnja na moždani udar.

U slučaju jakih vrtoglavica s mučninom i povraćanjem, potrebna je simptomatska terapija koja se sastoji od nadoknade tekućine u obliku infuzije, primjene antiemetika, specifičnih antivertiginoznih lijekova te lijekova za smirenje.

Betahistinski preparati koriste se u liječenju vrtoglavica uzrokovanih poremećajem vestibularnog sustava i liječenju simptoma Meniereove bolesti kao što je vrtoglavica s mučninom i povraćanjem, gubitak sluha, šum i zujanje u uhu.

Kortikosteroidi su se pokazali korisni u liječenju vestibularnog neuronitisa i labirintitisa.

Repozicijski manevri primjenjuju se kod BPPV-a.

U slučajevima jednostrane ili obostrane vestibularne hipofunkcije značajan oblik liječenja su metode vestibularne rehabilitacije (VR), kojima se postiže ubrzanje fiziološkog procesa središnje vestibularne kompenzacije i na taj način smanjuju simptomi bolesti i ubrzava oporavak.

Ukoliko se radi o centralnim uzrocima vrtoglavice, moždanom udaru u području moždanog debla ili malog mozga, provodi se terapija prema principima liječenja moždanog udara.

Kod tumora – neurinoma slušnog živca, terapija je operativna ili se primjenjuje stereotaktična radiokirurgija gama nožem. Kirurško liječenje se koristi i u bolesnika s Meniereovom bolešću koji trpe teške napadaje vrtoglavice, a najčešće se izvodi vestibularna neurektomija.

Terapija vazoaktivnim lijekovima koji poboljšavaju cirkulaciju mozga i unutarnjeg uha primjenjuje se ukoliko postoje vaskularne ili cirkulatorne smetnje (77).

### **1.8.1. Vestibularna rehabilitacija**

Vestibularna rehabilitacija specifičan je sustav vježbi prilagođen pojedinačnom bolesniku kojim se ubrzava proces centralne kompenzacije oštećenog vestibularnog sustava.

Preporuča se bolesnicima koji i nakon tri mjeseca od početka bolesti nisu uspostavili centralnu vestibularnu kompenzaciju i koji i dalje imaju simptome bolesti. Cilj primjene vestibularnih vježbi je smanjiti rizik od pada, poboljšati bolesnikovu sposobnost jasnog vida pri pokretima glave, smanjiti osjećaj nesigurnosti pri kretanju i oscilopsije, poboljšati opće

zdravstveno stanje, bolesnikov sustav ravnoteže i omogućiti što ranije uključivanje u sve aspekte svakodnevnih aktivnosti. Danas se u praksi najviše koristi kombinacija 4 vrste vestibularnih vježbi.

Adaptacijske ili prilagodbene vježbe zasnivaju se na sposobnosti mozga da se prilagodi izmijenjenim uvjetima ravnoteže. Među ovim vježbama najčešće su primjenjivane vježbe stabilizacije pogleda koje potiču mozak da ukloni oštećenje puno većom brzinom.

Supstitucijske ili zamjenske vježbe osmišljene su tako da potiču jedan ili više alternativnih osjetilnih sustava na veće uključivanje u održavanje sustava za percepciju prostora. Uklanjanje ili mijenjanje signala s periferije prisiljava bolesnika da se koristi preostalim vestibularnim signalima. Ovdje je najčešće riječ o vježbama za unaprjeđenje ravnoteže i hoda.

Habitucijske vježbe ili vježbe privikavanja osmišljene su kako bi smanjile simptome vrtoglavice izazvane određenim pokretom ili položajem.

Vježbe općeg kondicioniranja, kao što su vježbe izdržljivosti hoda, vožnja sobnog bicikla ili aerobičke vježbe, imaju za cilj podizanje opće kondicije bolesnika, koja je narušena njihovim izbjegavanjem tjelesnih aktivnosti zbog straha od provociranja simptoma, pada i ozljeđivanja (78).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**



## **2.1. Ciljevi**

1. Utvrditi učestalost pojedinih perifernih vestibularnih poremećaja;
2. Utvrditi učestalost pojedinih perifernih vestibularnih poremećaja prema dobnim skupinama i prema spolu;
3. Prikazati najčešće kliničke karakteristike perifernih vestibularnih poremećaja.

## **2.2. Hipoteze**

1. BPPV je najčešći oblik perifernih vestibularnih poremećaja;
2. Starije dobne skupine imaju veću učestalost perifernih vestibularnih poremećaja u odnosu na mlađe dobne skupine;
3. Žene imaju veću učestalost perifernih vestibularnih poremećaja u odnosu na muškarce;
4. Najčešće kliničke karakteristike perifernih vestibularnih poremećaja su vrtoglavica, mučnina, povraćanje, tinitus, hipoakuzija i punoća u uhu.

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

### 3.1. Ustroj studije

Radi se o retrospektivnoj studiji u kojoj su korišteni i obrađivani podatci ispitanika iz registra Zavoda za audiologiju Klinike za bolesti uha grla i nosa s kirurgijom glave i vrata, Kliničkog bolničkog centra Split, u razdoblju od 1. siječnja 2020. godine do 1. siječnja 2021. godine. Studiju je odobrilo Etičko povjerenstvo KBC Split (Ur.br.: 2181-147/01/06/M.S.-21-02).

Istraživanje je obuhvatilo 122 ispitanika između 23 i 82 godine života koji su obrađeni u Zavodu za audiologiju Klinike za bolesti uha grla i nosa s kirurgijom glave i vrata, Kliničkog bolničkog centra Split, zbog perifernih vestibularnih poremećaja.

Ispitanici su podijeljeni u 3 dobne skupine (23-44, 45-64, 65-82 godine) i svima je urađena tonalna audiometrija i vestibulometrija te je postavljena dijagnoza jednog od sljedećih vestibularnih poremećaja: BPPV, vestibularni neuronitis (VN), Menierova bolest (MB) i labirintitis (LB).

Na osnovu kliničkih simptoma, postavljenih dijagnoza i podjele prema spolu i dobi, utvrdili smo učestalost pojedinih perifernih vestibularnih poremećaja u cijelom uzorku, zatim smo utvrdili učestalost vestibularnih poremećaja prema dobnim skupinama i spolu i na kraju smo prikazali najčešće kliničke karakteristike pojedinih vestibularnih poremećaja.

### 3.2. Ispitanici

Istraživanje je obuhvatilo 122 ispitanika između 23 i 82 godine, od toga 83 žene i 39 muškaraca kojima je u razdoblju od 1. siječnja 2020. do 1. siječnja 2021. godine u Zavodu za audiologiju urađena tonalna audiometrija i vestibulometrija te postavljena dijagnoza jednog od sljedećih vestibularnih poremećaja: BPPV, vestibularni neuronitis (VN), Menierova bolest (MB) i labirintitis (LB). Ispitanici su podijeljeni 3 dobne skupine (23-44, 45-64, 65-82 godine).

*Kriteriji uključenja:* 122 bolesnika između 23 i 82 godine života koji su upućeni i obrađeni u Zavodu za audiologiju Klinike za bolesti uha grla i nosa s kirurgijom glave i vrata zbog vertiginoznih smetnji, kojima je urađena tonalna audiometrija i vestibulometrija i postavljena dijagnoza perifernog vestibularnog poremećaja.

*Kriteriji isključenja:* bolesnici mlađi od 23 godine i stariji od 82 godine, bolesnici kojima su vestibularne tegobe centralne etiologije, odnosno posljedica ICV-a, TIA-e, multiple skleroze, tumora CNS-a ili vestibularne migrene, bolesnici s prethodnim napadajem periferne vrtoglavice, traumom glave, kroničnom upalom srednjeg uha, perforacijom bubnjića ili oni koji su prehodno bili podvrgnuti operaciji uha.

### **3.3. Materijali**

Materijali istraživanja su nalazi tonalne audiometrije i vestibulometrije iz registra Zavoda za audiologiju. U nalazima su podaci o dobi i spolu bolesnika, anamnestički podaci, nalazi lokalnog statusa te dijagnoza i kliničke karakteristike pojedinih vestibularnih poremećaja.

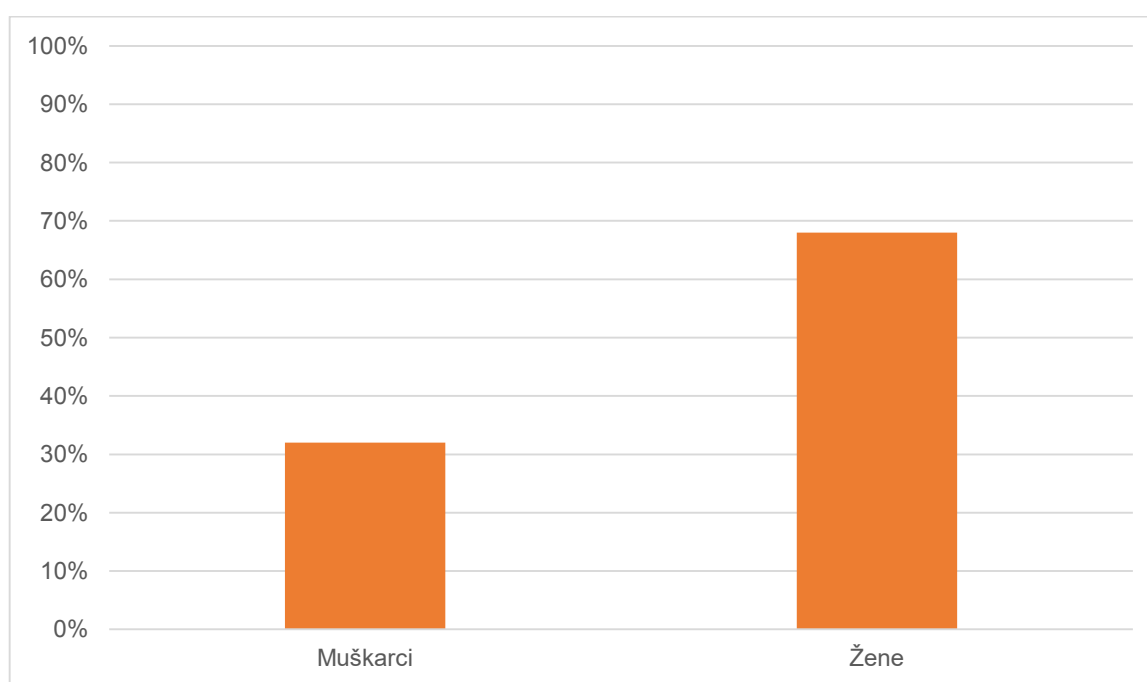
Tonskom audiometrijom smo ispitali pragove čujnosti, jačinu oštećenja i vrstu naglušosti, ukoliko postoji. Vestibulometrijom smo ispitali i obuhvatili testove ravnoteže po Rombergu i Unterbergeru, pokus ispruženih ruku, ispitali neizazvani i pogledni nistagmus, položajni nistagmus te uradili toplinski pokus s hladnom i toplom vodom.

### **3.4. Statističke metode**

Statističke analize provedene su pomoću MedCalc za Windows, verzija 19,8 (MedCalc Software, Ostend, Belgija). U radu se koriste metode grafičkog i tabelarnog prikazivanja kojima se prezentira struktura ispitanika prema promatranim obilježjima. Statistička signifikantnost postavljena je na  $P < 0,05$ . Srednja vrijednost, standardna devijacija, medijan i interkvartilni rasponi korišteni su za opisivanje numeričkih varijabli. T-testom koristili smo se kod statističke obrade aritmetičkih sredina godina među spolovima. Da bismo analizirali incidenciju perifernih vestibularnih poremećaja po dobi, koristili smo Kolmogorov-Smirnov test i hi-kvadrat test. Dokazivanje BPPV-a kao najčešćeg vestibularnog poremećaja u našoj populaciji ispitanika utvrdili smo hi-kvadrat testom.

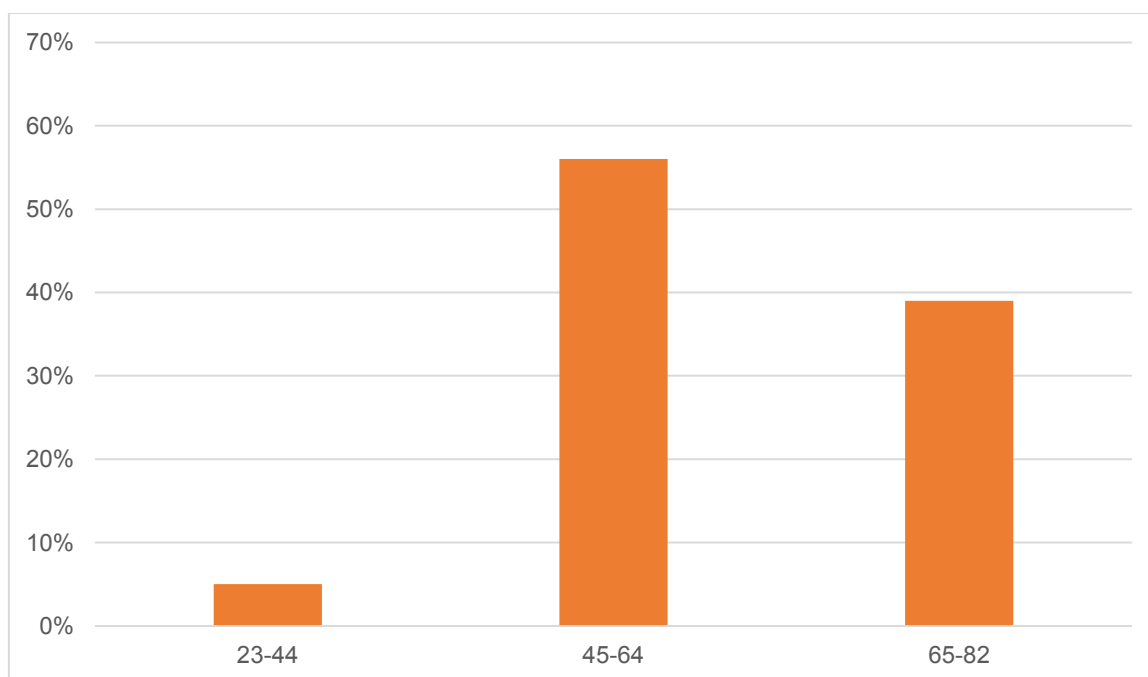
## **4. REZULTATI**

U istraživanje je uključeno ukupno 122 ispitanika koji su u razdoblju od 1. siječnja 2020. godine do 1. siječnja 2021. godine obrađivani u Zavodu za audiologiju Klinike za bolesti uha grla i nosa, Kliničkog bolničkog centra Split. Raspon godina je između 23 i 82 godine. Prosječna dob u cijelom uzorku je 60,51 ( $\pm 12,24$ ) godina, dok medijan iznosi 60,50 godina (Q1-Q3: 52-71; min-max 23-81). Grupa uključuje 39 muškaraca (32%) i 83 žene (68%) (Slika 3). Prosječna dob muškaraca je 58,92 godine ( $\pm 13,08$ ), a medijan iznosi 60 godina (Q1-Q3: 49-70; min-max 23-81). Prosječna dob žena u uzorku iznosi 61,25 godina ( $\pm 11,83$ ), a medijan iznosi 62 godine (Q1-Q3: 53-71; min-max 25-79). Koristeći t-test za razliku aritmetičkih sredina godina muškaraca i žena utvrđujemo da nema signifikatne razlike u godinama među spolovima ( $P=0,329$ ).



**Slika 3.** Distribucija ispitanika po spolu.

Ispitanici su podjeljeni u 3 dobne skupine (23-44 godine, 45-64 godine, 65-82 godine). U prvoj dobnoj skupini (23-44 godine) ima 6 ispitanika (5%), u drugoj dobnoj skupini (45-64 godine) 69 ispitanika (58%), a u trećoj dobnoj skupini (65-82 godine) 47 ispitanika (38%) (Slika 4).



**Slika 4.** Distribucija ispitanika po dobnim skupinama.

Prema dobnim skupinama najzastupljeniji su promatrani bolesnici dobne skupine 45-64 godine kojih je 1,47 puta više u odnosu na zastupljenost bolesnika dobne skupine 65-82 godine, te je ispitivanjem hi-kvadrat testom utvrđeno postojanje statistički signifikantne razlike ( $P=0,041$ ). Promatranih bolesnika starosne dobi 45-64 godine je 11,50 puta više u odnosu na zastupljenost bolesnika starosne dobi 23-44 godine, te je ispitivanjem hi-kvadrat testom utvrđeno postojanje statistički signifikantne razlike ( $P<0,001$ ). Promatranih bolesnika starosne dobi 65-82 godine je 7,83 puta više u odnosu na zastupljenost bolesnika starosne dobi 23-44 godine, te je ispitivanjem utvrđeno postojanje statistički signifikantne razlike ( $P<0,001$ ).

U našem istraživanju pokazalo se da u više od 95% slučajeva perifernih vestibularnih poremećaja obolijeva populacija starija od 45 godina. Prema rezultatima prikazanim u Tablici 1, zaključujemo da starije dobne skupine imaju veću incidenciju perifernih vestibularnih poremećaja u odnosu na mlađe dobne skupine, a kada smo napravili Kolmogorov-Smirnov test za jednoliku distribuciju za dob u cijelom uzorku dokazujemo to pod 95%-om statističkom signifikantnosti ( $P<0,001$ ).

**Tablica 1.** Usporedba incidencije perifernih vestibularnih poremećaja po dobnim skupinama.

Dobne skupine (godine)	BPPV	Neuronitis	Meniere	Labirintitis	Ukupno	<i>P</i> *
23-44	4	2	0	0	6	
45-64	43	22	3	1	69	
65-82	26	14	6	1	47	<0,001

Podaci su prikazani kao apsolutni brojevi.

\* Kolmogorov-Smirnov test za jednoliku distribuciju

U našem uzorku ispitanika nijedan muškarac nema dijagnozu Meniereove bolesti ili labirintitisa, dok je frekvencija dijagnoze BPPV-a (51%) i dijagnoze neuronitisa (49%) gotovo jednaka. U uzorku žena u našoj studiji pronalazimo da se kod 64% njih radi o BPPV-u, na neuronitis otpada 23%, na Meniereovu bolest 11%, dok na labirintitis otpada svega 2% ispitanica. Veća je zastupljenost bolesnica koja je u odabranom uzorku od 83 žene za 2,13 puta veća u odnosu na zastupljenost bolesnika kojih je 39 ( $P<0,001$ ) (Tablica 2).

**Tablica 2.** Usporedba incidencije perifernih vestibularnih poremećaja po spolu.

Spol	BPPV	Neuronitis	Meniere	Labirintitis	Ukupno (%)	<i>P</i> *
Muškarci	20	19	0	0	39 (32%)	
Žene	53	19	9	2	83 (68%)	<0.001

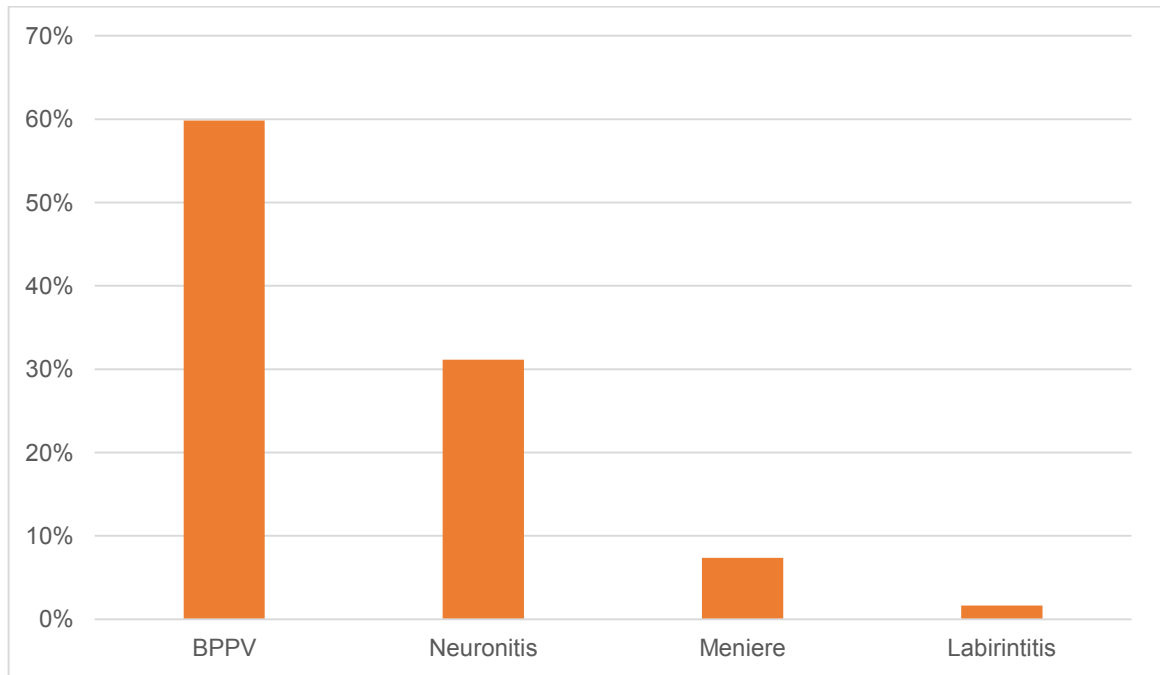
Podaci su prikazani kao apsolutni brojevi. U zagradama su podaci prikazani kao postotci (%).

\* Hi-kvadrat test

BPPV je kao oblik vestibularnih poremećaja utvrđen kod 73 promatrana bolesnika te je riječ o najzastupljenijem vestibularnom poremećaju koji je 1,92 puta zastupljeniji u odnosu na vestibularni neuronitis koji je utvrđen kod 38 promatranih bolesnika ( $P<0,001$ ). Bolesnika s BPPV-om je 8,11 puta više u odnosu na zastupljenost bolesnika s Meniereovom bolesti kojih je u uzorku 7,37% ( $P<0,001$ ), dok su bolesnici sa BPPV-om učestalije zastupljeni 67,21 puta u



odnosu na bolesnike s labirintitisom koji su zastupljeni u uzorku ispitanika sa 1,64% ispitanika ( $P < 0,001$ ). Usporedbom zastupljenosti BPPV-a u odnosu na ostale vestibularne poremećaje utvrđeno je da je 1,49 puta učestalije zastupljen u odnosu na ostale ostale poremećaje promatrane kao cjelina, te je ispitivanjem hi-kvadrat testom utvrđeno postojanje statistički signifikatne razlike ( $P = 0,030$ ) (Slika 5).



**Slika 5.** Prikaz distribucije perifernih vestibularnih poremećaja u ukupnoj populaciji ispitanika.

Analizirajući simptome koje smo prikupili iz povijesti bolesti ispitanika, došli smo do zaključka da je vrtoglavica prisutna u svih ispitanika (100%). Uz vrtoglavicu, najčešći simptomi su mučnina (69%) i povraćanje (44%). Prevalencija tinitusa je 32%, od čega je 20% jednostrani, a 12% obostrani tinitus. Prevalencija hipoakuzije je 14%, pri čemu su jednostrana i obostrana hipoakuzija podjednako zastupljene. Punoća uha se u našoj studiji prezentirala samo jednostrano i javlja se u 6% slučajeva (Tablica 3).

**Tablica 3.** Pojavnost simptoma unutar populacije ispitanika s vestibularnim poremećajima (N=122).

<b>Simptom</b>	<b>N (%)</b>
Vrtoglavica	122 (100%)
Mučnina	82 (69%)
Povraćanje	54 (44%)
Tinitus jednostrani	24 (20%)
Tinitus obostrani	15 (12%)
Hipoakuzija jednostrana	9 (7%)
Hipoakuzija obostrana	9 (7%)
Punoća jednostrano	7 (6%)

## **5. RASPRAVA**

Periferne vrtoglavice su najučestalije vrtoglavice i uvijek predstavljaju izazov za kliničara u dijagnostičkom i terapijskom smislu. Javljaju se uglavnom iznenada, imaju burniju simptomatologiju i kraće trajanje u odnosu na centralne vrtoglavice. Često imaju pridružene simptome od strane uha poput tinitusa, hipoakuzije i punoće u uhu (20). Rezultati našeg istraživanja pokazuju da je BPPV predominantni tip perifernih vrtoglavica s učestalošću od 59,84% i da je najzastupljeniji u populaciji između 45 i 64 godine gdje nalazimo učestalost od 62,32%.

Nekoliko je predisponirajućih čimbenika za nastanak BPPV-a: trauma glave ili uha, razni poremećaji na razini unutarnjeg uha, starija životna dob i migrena. Svi ovi čimbenici mogu dovesti do otkidanja otokonija iz utrikulusa mehaničkim, ishemičkim ili degenerativnim mehanizmom (79, 80).

Baloh i suradnici su našli visoku učestalost BPPV-a u šezdesetim godinama, kada je uzrok uglavnom nepoznat, potom u četrdesetim i pedesetim godinama kad je uzrok pretežito postviralni te nakon sedamdesete godine zbog posttraumatske etiologije i efekta starenja. U Brandtovoj seriji BPPV je istaknut kao vrlo čest u starije populacije gdje je bilo 30% bolesnika s BPPV-om (81, 82).

Zhu i suradnici nalaze u svojoj studiji vrlo slične rezultate koji pokazuju najveću učestalost BPPV-a u dobi iznad šezdesete godine života. Vertiginozne smetnje u starije populacije često su povezane s padovima i frakturama te ograničenjima kretanja (83).

Starija populacija ima progresivno multimodalno oštećenje ravnoteže koje uključuje gubitak vestibularne i propioceptivne funkcije te narušenu centralnu integraciju svih senzornih ulaznih informacija zbog procesa starenja. Nadalje, snaga i masa mišića se smanjuju s godinama života te se na taj način povećava rizik od pada i ozljeđivanja (84, 85).

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da su periferne vrtoglavice dvostruko učestalije u žena u odnosu na muškarce (2,1:1). Vrlo slične rezultate dobijaju Ogun i suradnici u svojoj studiji gdje omjer iznosi 2,6:1 te kod Ciorba i suradnika s omjerom 2,5:1 (86, 87).

Značajno veća incidencija BPPV-a u žena može se povezati s osteoporozom u žena u postmenopauzi, odražavajući se na produkciju otokonija koje se otkidaju i plutaju u polukružnom kanalu uzrokujući BPPV (88).

Vestibularni neuronitis je u našoj studiji pokazao učestalost od 31,14% i podjednaku zastupljenost kod muškaraca i žena, a najzastupljeniji je u drugoj dobnoj skupini (45-64 godina). U studiji Hulse i suradnika iz 2019. godine, žene su imale veću incidenciju bolesti (65,02%) dok je u studiji Yina i suradnika iz 2009. godine na 2169 ispitanika bila podjednaka incidencija bolesti kod muškaraca i žena (89, 90). Goddard i suradnici nalaze u svom

istraživanju najveću učestalost bolesti između 30 i 50 godina života, a Sjogren i suradnici u svojoj studiji o liječenju vestibularnog neuronitisa steroidima imaju srednju životnu dob ispitanika od 57 godina (91, 92).

Hormonalni ciklus u žena je potencijalni uzročnik veće osjetljivosti na ostale vestibularne poremećaje u odnosu na muškarce (93).

Razliku u broju mijeliniziranih aksona u vestibularnom živcu kao razlog veće pojavnosti vestibularnih poremećaja u žena predložili i dokazali su Moriyama i suradnici 2016. godine. Osim toga, razlog povećane pojavnosti u žena mogu biti i manji periferni vestibularni sustav te manje neurona u medijalnoj vestibularnoj jezgri produžene leđne moždine (93, 94).

Rezultati naše studije pokazuju da Meniereova bolest ima učestalost od 7,37%, a bolest smo dijagnosticirali samo u žena. Harris i suradnici u svojoj studiji pokazuju značajno veću učestalost žena u omjeru 1,9:1 za područje SAD-a (95).

Labirintitis u našem istraživanju ima najmanju učestalost od svih perifernih vestibularnih poremećaja i ona iznosi 1,63%. Radi se o bolesti čiji se simptomi često pripisuju nekom drugom vestibularnom poremećaju, naročito vestibularnom neuronitisu, pa izostaje prava dijagnoza i adekvatno liječenje (96).

Rezultati analize kliničkih simptoma ispitanika u našem istraživanju pokazuju da je simptom vrtoglavice prisutan u svim vestibularnim poremećajim (100%). Uz vrtoglavicu najčešće su bili prisutni mučnina (69%) i povraćanje (44%). Periferni vestibularni poremećaji vrlo su često praćeni mučninom i povraćanjem zbog aktiviranja visceralnog autonomnog sustava. Za područje moždanog debla u kojem se nalaze parvocelularne retikularne jezgre (eng. parvicellular reticular formation – PCRF) vjeruje se da funkcionira kao centar za povraćanje, a tu se refleks povraćanja uspostavlja i koordinira. Elektrostimulacija ovog dijela moždanog debla u mačaka provocira povraćanje. PCRF lociramo ventralno od vestibularnih jezgara i medijalno i djelomično u nastavku produženog nukleusa spinalnog trakta trigeminalnog živca. Živčana vlakna iz PCRF idu u motorne jezgre facijalnog živca, jezgru hipoglosusa i u parabrahijalne jezgre koje sadrže dio respiratornih centara. Ova povezanost između PCRF-a i dijela respiratornih centara omogućuje koordinaciju mišićne muskulature za vrijeme refleksa povraćanja (97). Ostali simptomi uključuju tinitus, koji se javlja s prevalencijom od 32%, od čega se 20% prezentira s jednostranim tinitusom, a 12% s obostranim, hipoakuziju s prevalencijom od 14% i to podjednako zastupljenu jednostrano i obostrano. Većina slučajeva tinitusa rezultira iz istih stanja koja uzrokuju i gubitak sluha (98). Kod nekih poremećaja, poput Meniereove bolesti, bolesnici se ne žale samo na tinitus nego i vrtoglavicu, a mali broj studija se bavio korelacijom tinitusa i vrtoglavice. Stephens i Hallam u svojoj studiji nalaze da

bolesnici koji prijavljuju tinitus zajedno s mučninom imaju izraženu somatizacijski poremećaj anksioznosti i fobije (99).

Kako je organ za ravnotežu smješten u unutarnjem uhu, tako su i periferni vestibularni poremećaji često praćeni hipoakuzijom i tinitusom. Jednostrana hipoakuzija i tinitus češći su kod Meniereove bolesti i labirintitisa, dok su obostrana oštećenja sluha i obostrani tinitus češći u starije populacije zbog degeneracije vestibulokohlearnog živca i usporenog centralnog procesuiranja (100, 101).

Najrjeđi simptom je punoća uha koja se u našoj studiji prezentirala samo jednostrano i to u 6% slučajeva, a najčešće je povezana s Meniereovom bolešću zbog endolimfatičnog hidropsa koji je posljedica disfunkcije mehanizma za produkciju i apsorpciju endolimfe. Iako se naglašava velika važnost prekomjerne produkcije endolimfe, vjerojatnije je da se radi o defektu apsorbirane aktivnosti endolimfatičkog sustava (102).

Ova studija može poslužiti za daljnja klinička istraživanja u svrhu dublje analize i boljeg poznavanja ovih poremećaja, kako u primarnoj zdravstvenoj zaštiti tako i u specijalističkoj djelatnosti i hitnim službama. Rezultati našeg istraživanja mogu pomoći u dobroj diferencijaciji simptoma i razlikovanju perifernih od centralnih vrtoglavica te adekvatnom liječenju i rehabilitaciji bolesnika s raznim oblicima vestibularnih poremećaja.

Ograničenja našeg istraživanja su sljedeća: mali broj ispitanika u skupini Meniereove bolesti i labirintitisa tako da je usporedba u odnosu na dob, spol i dijagnozu otežana. Kod nekih ispitanika imamo insuficijentne podatke o kliničkim simptomima i općenito mali broj ispitanika s obzirom na parametre analiziranja. Također nemamo podataka o centralnim vestibularnim poremećajima jer se oni obrađuju na neurologiji, a bili bi zanimljivi kako bi stekli realni uvid u udio perifernih vestibularnih poremećaja u odnosu na sve vestibularne poremećaje i moguća preklapanja dijagnoza i kliničkih simptoma.

## **6. ZAKLJUČCI**

Periferne vrtoglavice su najučestalije vrtoglavice u odrasloj dobi, a među njima je najzastupljeniji BPPV. Češće se javljaju u žena, a incidencija se povećava s godinama života. Rezultati naše studije pokazuju da starije dobne skupine (45-64 i 65-82 godine) imaju veću incidenciju perifernih vestibularnih poremećaja u odnosu na najmlađu dobnu skupinu (23-44 godine). Incidencija BPPV-a (51%) i vestibularnog neuronitisa (49%) u muškaraca je gotovo jednaka dok u uzorku žena nalazimo značajno veću incidenciju BPPV-a (64%) u odnosu na vestibularni neuronitis (23%).

Meniereova bolest i labirintitis zastupljeni su samo u žena i to sa značajno manjom incidencijom u odnosu na druge vestibularne poremećaje. Hormonalni ciklus u žena i manji periferni vestibularni susustav potencijalni su uzročnici veće osjetljivosti na vestibularne poremećaje u odnosu na muškarce.

Starija populacija zbog progresivnog multimodalnog oštećenja ravnoteže i narušene centralne integracije ima značajno veću učestalost svih vestibularnih poremećaja.

Studija pokazuje da su vrtoglavica s osjećajem rotacije prostora (100%), mučnina (69%), povraćanje (44%) i jednostrani i obostrani tinitus (39%) najčešći klinički simptomi, a rjeđi simptomi su jednostrana i obostrana hipoakuzija (14%) te punoća u uhu (6%). Ova studija od velike je važnosti jer posljedice neliječenih vrtoglavica mogu biti teške, a najčešće su gubitak ravnoteže, padovi i ozljede, naročito u starije populacije. Učestali napadaji, nemogućnost samostalnog kretanja i izolacija dovode do značajnog gubitka kvalitete života u svakom pogledu.

Dobra diferencijacija simptoma i poznavanje epidemioloških karakteristika bolesti pomažu nam u postavljanju točne dijagnoze i adekvatnom liječenju koje dovodi do pozitivnog ishoda ili dobre kontrole bolesti, a samim time do poboljšanja kvalitete života bolesnika u fizičkom, psihičkom i emotivnom smislu.



## **7. LITERATURA**

1. Dommaraju S, Perera E. An approach to vertigo in general practice. *Aust Fam Physician*. 2016;45:190-4.
2. Post RE, Dickerson LM. Dizziness: a diagnostic approach. *Am Fam Physician*. 2010;82:361-8.
3. Labuguen RH. Initial evaluation of vertigo. *Am Fam Physician*. 2006;73:244-51.
4. Gnerre P, Casati C, Frualdo M, Cavalleri M, Giuzzetti S. Management of vertigo: from evidence to clinical practice. *Ital J Med*. 2015;9:180-92.
5. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Osjetni organi. U: Krmpotić-Nemanić J, Marušić A, urednici. *Anatomija čovjeka*. 2. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2007. str. 545-61.
6. Stenfors LE, Bloom GD, Hellström S. The tympanic membrane. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1984;414:28-30.
7. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Head and neck. U: Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, urednici. *Gray's anatomy for students*. 4. izdanje. Philadelphia: Elsevier; 2019. str. 942-50.
8. Encyclopedia Britannica [Internet]. Chicago IL: Encyclopædia Britannica Inc; c2021. Human ear anatomy [citirano 8. srpnja 2021]. Dostupno na: <https://www.britannica.com/science/ear/Tympanic-membrane-and-middle-ear>
9. Ades HW, Engström H. Anatomy of the inner ear. U: Keidel WD, Neff WD, urednici. *Auditory system (handbook of sensory physiology)*. 5. izdanje. Berlin: Springer; 1974. str. 125-56.
10. Medscape [Internet]. New York NY: WebMD LLC; c1994-2021. Vestibular system anatomy [citirano 8. Srpnja 2021]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/883956-overview>
11. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*. 2013;32:437-43.
12. Baloh RW, Honrubia V. Clinical neurophysiology of the vestibular system. *Contemp Neurol Ser*. 1979;18:1-21.

13. Padovan I, Kosoković F, Pansini M, Poljak Ž. Fiziologija vestibularnog osjetila. U: Padovan I, Kosoković F, Pansini M, Poljak Ž, urednici. Otorinolaringologija. 1. izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 1990. str. 59.
14. Bumber T, Katić V, Nikšić-Ivančić M, Pegan B, Petric V, Šprem N. Fiziologija vestibularnog osjetila. U: Bumber T, Katić V, Nikšić-Ivančić M, Pegan B, Petric V, Šprem N, urednici. Otorinolaringologija. 1. izdanje. Zagreb: Naklada ljevak; 2004. str. 89.
15. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handb Clin Neurol*. 2016;137:67-82.
16. Lai YT, Wang TC, Chuang LJ, Chen MH, Wang PC. Epidemiology of vertigo: a national survey. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;145:110-6.
17. von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T i sur. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78:710-5.
18. Bigelow RT, Semenov YR, du Lac S, Hoffman HJ, Agrawal Y. Vestibular vertigo and comorbid cognitive and psychiatric impairment: the 2008 national health interview survey. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2016;87:367-72.
19. Cohen HS, Kimball KT, Stewart MG. Benign paroxysmal positional vertigo and comorbid conditions. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2004;66:11-5.
20. Thompson TL, Amedee R. Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders. *Ochsner J*. 2009;9:20-6.
21. Lee AT. Diagnosing the cause of vertigo: a practical approach. *Hong Kong Med J*. 2012;18:327-32.
22. StatPearls [Internet]. Treasure Island FL: StatPearls Publishing; c2021. Peripheral vertigo [citirano 9. srpnja 2021.] Dostupno na: <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/27021>
23. Baloh RW. Differentiating between peripheral and central causes of vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998;119:55-9.

24. Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, Edlow JA, El-Kashlan H, Fife T i sur. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo (update). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156:1-47.
25. Burdmeister D, Sacco R, Rupp V. Management of benign paroxysmal positional vertigo with the canalith repositioning maneuver in the emergency department setting. *J Osteopath Med.* 2010;110:602-4.
26. You P, Instrum R, Parnes L. Benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2018;4:116-23.
27. Lee JY, Park JS, Kim MB. Clinical characteristics of acute vestibular neuritis according to involvement site. *Otol Neurotol.* 2019;40:797-805.
28. Goebel JA. 2015 Equilibrium committee amendment to the 1995 AAO-HNS guidelines for the definition of Ménière's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;154:403-4.
29. Committee on hearing and equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Menière's disease. American academy of otolaryngology-head and neck foundation, inc. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113:181-5.
30. Oberman BS, Patel VA, Cureoglu S, Isildak H. The aetiopathologies of Ménière's disease: a contemporary review. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2017;37:250-63.
31. Schoo DP, Tan GX, Ehrenburg MR, Pross SE, Ward BK, Carey JP. Intratympanic (IT) therapies for Menière's disease: some consensus among the confusion. *Curr Otorhinolaryngol Rep.* 2017;5:132-41.
32. Ahmadzai N, Cheng W, Wolfe D, Bonaparte J, Schramm D, Fitzpatrick E i sur. Pharmacologic and surgical therapies for patients with Meniere's disease: a protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2019;8:341.
33. Wu JF, Jin Z, Yang JM, Liu YH, Duan ML. Extracranial and intracranial complications of otitis media: 22-year clinical experience and analysis. *Acta Otolaryngol.* 2012;132:261-5.
34. StatPearls [Internet]. Treasure Island FL: StatPearls Publishing; c2021. Labyrinthitis [citirano 9. srpnja 2021.] Dostupno na: <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/36027>

35. Sarna B, Abouzari M, Merna C, Jamshidi S, Saber T, Djalilian HR. Perilymphatic fistula: a review of classification, etiology, diagnosis, and treatment. *Front Neurol.* 2020;11:1046.
36. Handelsman JA. Vestibulotoxicity: strategies for clinical diagnosis and rehabilitation. *Int J Audiol.* 2018;57:99-107.
37. Baloh RW, Enrietto J, Jacobson KM, Lin A. Age-related changes in vestibular function: a longitudinal study. *Ann N Y Acad Sci.* 2001;942:210-9.
38. Khare S. Risk factors of transient ischemic attack: an overview. *J Midlife Health.* 2016;7:2-7.
39. Medscape [Internet]. New York NY: WebMD LLC; c1994-2021. Transient ischemic attack [citirano 11. Lipnja 2021]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/1910519-overview>
40. Karatas M. Central vertigo and dizziness: epidemiology, differential diagnosis, and common causes. *Neurologist.* 2008;14:355-64.
41. Chase M, Joyce NR, Carney E, Saliccioli JD, Vinton D, Donnino MW i sur. ED patients with vertigo: can we identify clinical factors associated with acute stroke? *Am J Emerg Med.* 2012;30:587-91.
42. Medscape [Internet]. New York NY: WebMD LLC; c1994-2021. Stroke imaging [citirano 8. Srpnja 2021]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/338385-overview#a1>
43. Simon RP, Aminoff MJ, Greenberg DA. Stroke. U: Simon RP, Aminoff MJ, Greenberg DA, urednici. *Clinical neurology.* 10. izdanje. New York: The McGraw-Hill Education; 2018. str. 370-5.
44. Kase CS, Norrving B, Levine SR, Babikian VL, Chodosh EH, Wolf PA i sur. Cerebellar infarction. Clinical and anatomic observations in 66 cases. *Stroke.* 1993;24:76-83.
45. Kim HA, Yi HA, Lee H. Recent advances in cerebellar ischemic stroke syndromes causing vertigo and hearing loss. *Cerebellum.* 2016;15:781-8.
46. National institute on deafness and other communication disorders [Internet]. Bethesda MD: National institutes of health; c2017. Vestibular schwannoma [citirano 8. Srpnja

2021.]. Dostupno na : <https://www.nidcd.nih.gov/health/vestibular-schwannoma-acoustic-neuroma-and-neurofibromatosis>

47. Goldbrunner R, Weller M, Regis J, Lund-Johansen M, Stavrinou P, Reuss D i sur. EANO guideline on the diagnosis and treatment of vestibular schwannoma. *Neuro Oncol.* 2020;22:31-45.
48. Hentschel M, Scholte M, Steens S, Kunst H, Rovers M. The diagnostic accuracy of non-imaging screening protocols for vestibular schwannoma in patients with asymmetrical hearing loss and/or unilateral audiovestibular dysfunction: a diagnostic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol.* 2017;42:815-23.
49. De Foer B, Kenis C, Van Melkebeke D, Vercruyse JP, Somers T, Pouillon M i sur. Pathology of the vestibulocochlear nerve. *Eur J Radiol.* 2010;74:349-58.
50. Goldenberg MM. Multiple sclerosis review. *P T.* 2012;37:175-84.
51. Crayton HJ, Rossman HS. Managing the symptoms of multiple sclerosis: a multimodal approach. *Clin Ther.* 2006;28:445-60.
52. Pula JH, Newman-Toker DE, Kattah JC. Multiple sclerosis as a cause of the acute vestibular syndrome. *J Neurol.* 2013;260:1649-54.
53. Hauser SL, Cree BAC. Treatment of multiple sclerosis: a review. *Am J Med.* 2020;133:1380-90.
54. Gasparini CF, Sutherland HG, Griffiths LR. Studies on the pathophysiology and genetic basis of migraine. *Curr Genomics.* 2013;14:300-15.
55. Stolte B, Holle D, Naegel S, Diener HC, Obermann M. Vestibular migraine. *Cephalalgia.* 2015;35:262-70.
56. Neuhauser H, Lempert T. Vestibular migraine. *Neurol Clin.* 2009;27:379-91.
57. Lempert T, Olesen J, Furman J, Waterston J, Seemungal B, Carey J i sur. Vestibular migraine: diagnostic criteria. *J Vestib Res.* 2012;22:167-72.
58. Shen Y, Qi X, Wan T. The treatment of vestibular migraine: a narrative review. *Ann Indian Acad Neurol.* 2020;23:602-7.
59. Walther LE. Current diagnostic procedures for diagnosing vertigo and dizziness. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2017;16:2

60. Lourenço EA, Lopes Kde C, Pontes A Jr, de Oliveira MH, Umemura A, Vargas AL. Distribution of neurotological findings in patients with cochleovestibular dysfunction. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71:288-96.
61. Pal'chun VT, Guseva AL, Chistov SD, Levina YV. The otoneurological examination of a patient suffering from dizziness. *Vestn Otorinolaringol.* 2015;80:60-6.
62. Kumar A. Is spontaneous nystagmus a pathological sign? *Laryngoscope.* 1982;92:618-26.
63. Macdonald NK, Kaski D, Saman Y, Al-Shaikh Sulaiman A, Anwer A, Bamiou DE. Central positional nystagmus: a systematic literature review. *Front Neurol.* 2017;8:141.
64. Choi JY, Glasauer S, Kim JH, Zee DS, Kim JS. Characteristics and mechanism of apogeotropic central positional nystagmus. *Brain.* 2018;141:762-75.
65. Rett D. Gaze-evoked nystagmus: a case report and literature review. *Optometry.* 2007;78:460-4.
66. Eggers SDZ, Bisdorff A, von Brevern M, Zee DS, Kim JS, Perez-Fernandez N i sur. Classification of vestibular signs and examination techniques: nystagmus and nystagmus-like movements. *J Vestib Res.* 2019;29:57-87.
67. Sliwinska-Kowalska M. Hearing. *Handb Clin Neurol.* 2015;131:341-63
68. Mekki S. The role of videonystagmography (VNG) in assessment of dizzy patient. *Egypt J Otolaryngol.* 2014;30:69-72.
69. Manzari L, Burgess AM, Curthoys IS. Dissociation between cVEMP and oVEMP responses: different vestibular origins of each VEMP? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2010;267:1487-9.
70. Murofushi T. Clinical application of vestibular evoked myogenic potential (VEMP). *Auris Nasus Larynx.* 2016;43:367-76.
71. Fife TD, Satya-Murti S, Burkard RF, Carey JP. Vestibular evoked myogenic potential testing: payment policy review for clinicians and payers. *Neurol Clin Pract.* 2018;8:129-34.
72. MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology.* 2009;73:1134-41.

73. Kattah JC, Talkad AV, Wang DZ, Hsieh YH, Newman-Toker DE. HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome: three-step bedside oculomotor examination more sensitive than early MRI diffusion-weighted imaging. *Stroke*. 2009;40:3504-10.
74. Brandt T. Positional and positioning vertigo and nystagmus. *J Neurol Sci*. 1990;95:3-28.
75. Pang MY, Lam FM, Wong GH, Au IH, Chow DL. Balance performance in head-shake computerized dynamic posturography: aging effects and test-retest reliability. *Phys Ther*. 2011;91:246-53
76. Chimirri S, Aiello R, Mazzitello C, Mumoli L, Palleria C, Altomonte M i sur. Vertigo/dizziness as a drugs' adverse reaction. *J Pharmacol Pharmacother*. 2013;4:104-9
77. Swartz R, Longwell P. Treatment of vertigo. *Am Fam Physician*. 2005;71:1115-22.
78. Maslovara S, Butković-Soldo S, Drviš P, Sunara D, Sekelj A, Ljubičić-Marković N i sur. Smjernice za vestibularnu rehabilitaciju jednostranih i obostranih vestibularnih oštećenja. *Liječ Vjesn*. 2020;142:271-84.
79. Epley JM. Positional vertigo related to semicircular canalithiasis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995; 112:154-61.
80. Ishiyama A, Jacobson KM, Baloh RW. Migraine and benign positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000;109:377-80.
81. Baloh RW, Honrubia V, Jacobson K. Benign positional vertigo: clinical and oculographic features in 240 cases. *Neurology*. 1987;37:371-8
82. Brandt T. Benign paroxysmal positioning vertigo. U: Brandt T, urednici. *Vertigo: its multisensory syndromes*. 2. izdanje. London: Springer; 1999. str. 251.
83. Mueller M, Strobl R, Jahn K, Linkohr B, Peters A, Grill E. Burden of disability attributable to vertigo and dizziness in the aged: results from the KORA-age study. *Eur J Public Health*. 2014;24:802-7.
84. Tuunainen E, Jäntti P, Poe D, Rasku J, Toppila E, Pyykkö I. Characterization of presbyequilibrium among institutionalized elderly persons. *Auris Nasus Larynx*. 2012;39:577-82.
85. Woo N, Kim SH. Sarcopenia influences fall-related injuries in community-dwelling older adults. *Geriatr Nurs*. 2014;35:279-82.



86. Ogun OA, Janky KL, Cohn ES, Büki B, Lundberg YW. Gender-based comorbidity in benign paroxysmal positional vertigo. *PloS One*. 2014;9:e105546.
87. Ciorba A, Cogliandolo C, Bianchini C, Aimoni C, Pelucchi S, Skarżyński PH i sur. Clinical features of benign paroxysmal positional vertigo of the posterior semicircular canal. *SAGE Open Med*. 2019;7:2050312118822922.
88. Da Costa SS, de Sousa LC, Piza MR. Meniere's disease: overview, epidemiology, and natural history. *Otolaryngol Clin North Am*. 2002;35:455-95.
89. Hülse R, Biesdorf A, Hörmann K, Stuck B, Erhart M, Hülse M i sur. Peripheral vestibular disorders: an epidemiologic survey in 70 million individuals. *Otol Neurotol*. 2019;40:88-95.
90. Yin M, Ishikawa K, Wong WH, Shibata Y. A clinical epidemiological study in 2169 patients with vertigo. *Auris Nasus Larynx*. 2009;36:30-5.
91. Goddard JC, Fayad JN. Vestibular neuritis. U: Gleason AT, Kesser BW, urednici. *Dizziness and vertigo across the lifespan*. 1. izdanje. Philadelphia: Elsevier; 2019. str. 129-33.
92. Sjögren J, Magnusson M, Tjernström F, Karlberg M. Steroids for acute vestibular neuronitis-the earlier the treatment, the better the outcome? *Otol Neurotol*. 2019;40:372-4.
93. Smith PF, Agrawal Y, Darlington CL. Sexual dimorphism in vestibular function and dysfunction. *J Neurophysiol*. 2019;121:2379-91.
94. Moriyama H, Hayashi S, Inoue Y, Itoh M, Otsuka N. Sex differences in morphometric aspects of the peripheral nerves and related diseases. *NeuroRehabilitation*. 2016;39:413-22.
95. Harris JP, Alexander TH. Current-day prevalence of Ménière's syndrome. *Audiol Neurootol*. 2010;15:318-22.
96. Michael AB. Labyrinthitis, vestibular neuritis and sensorineural hearing loss. *Glob J Oto*, 2018;15: 555914.
97. Zajonc TP, Roland PS. Vertigo and motion sickness. Part I: vestibular anatomy and physiology. *Ear Nose Throat J*. 2005;84:581-4.

98. Schleuning AJ. Management of the patient with tinnitus. *Med Clin North Am.* 1991;75:1225-37.
99. Stephens SD, Hallam RS. The crown-crisp experiential index in patients complaining of tinnitus. *Br J Audiol.* 1985;19:151-8.
100. Magnan J, Özgirgin ON, Trabalzini F, Lacour M, Escamez AL, Magnusson M i sur. European position statement on diagnosis, and treatment of Meniere's disease. *J Int Adv Otol.* 2018;14:317-21.
101. Borghi C, Cosentino ER, Rinaldi ER, Brandolini C, Rimondi MC, Veronesi M i sur. Tinnitus in elderly patients and prognosis of mild-to-moderate congestive heart failure: a cross-sectional study with a long-term extension of the clinical follow-up. *BMC Med.* 2011;9:80.
102. Mancini F, Catalani M, Carru M, Monti B. History of Meniere's disease and its clinical presentation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2002;35:565–80.

## **8. SAŽETAK**

**Ciljevi:** Cilj istraživanja bio je utvrditi učestalost pojedinih perifernih vestibularnih poremećaja i učestalost tih poremećaja prema dobi i spolu. Također je trebalo prikazati najčešće kliničke karakteristike perifernih vestibularnih poremećaja.

**Materijali i metode:** Radi se o retrospektivnoj studiji u kojoj su korišteni i obrađivani podatci ispitanika iz registra Zavoda za audiologiju Klinike za bolesti uha grla i nosa s kirurgijom glave i vrata, Kliničkog bolničkog centra Split, u razdoblju od 1. siječnja 2020. godine do 1. siječnja 2021. godine, a kojima je postavljena dijagnoza perifernog vestibularnog poremećaja. Ispitanici su osobe između 23 i 82 godine života kojima je u Zavodu za audiologiju urađena tonalna audiometrija i vestibulometrija te postavljena dijagnoza jednog od sljedećih vestibularnih poremećaja: BPPV, vestibularni neuronitis, Menierova bolest i labirintitis. Ispitanici su podijeljeni 3 dobne skupine (23-44, 45-64, 65-82 godine). Materijali istraživanja su nalazi tonske audiometrije i vestibulometrije, podaci o dobi i spolu ispitanika te kliničkim karakteristikama perifernih vestibularnih poremećaja.

**Rezultati:** Naša studija pokazuje da je BPPV najučestaliji oblik perifernih vestibularnih poremećaja koji se značajno češće javljaju u žena (68%) u odnosu na muškarce (32%). Starije dobne skupine (45-64 i 65-82 godine) imaju veću incidenciju perifernih vestibularnih poremećaja u odnosu na najmlađu dobnu skupinu (23-44 godine). Incidencija BPPV-a (51%) i vestibularnog neuronitisa (49%) u muškaraca je gotovo jednaka, dok u uzorku žena nalazimo veću incidenciju BPPV-a (64%) u odnosu na vestibularni neuronitis (23%).

**Zaključci:** Periferne vrtoglavice su najučestalije vrtoglavice u odrasloj dobi, a među njima je najzastupljeniji BPPV. Značajno češće se javljaju u žena, a starije dobne skupine imaju veću incidenciju u odnosu na mladu dobnu skupinu. Vrtoglavica, mučnina, povraćanje i tinitus su najčešći klinički simptomi. Dobra diferencijacija simptoma, kao i epidemiološke karakteristike bolesti značajno nam pomažu u postavljanju točne dijagnoze te pravilnom liječenju i rehabilitaciji.

## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Incidence and clinical characteristics of peripheral vestibular disorders.

**Objectives:** The objective was to determine the frequency of individual peripheral vestibular disorders and the frequency of those disorders by age groups and genders. Additionally, this study aims to clarify the most common presenting symptoms among those patients.

**Materials and methods:** This retrospective study was conducted at the Otorhinolaryngology department of the University Hospital of Split, Croatia. Data was collected from January 2020. to January 2021. on patients who were diagnosed with peripheral vestibular disorder. Subjects were people between 23 and 82 years of age who were diagnosed with peripheral vestibular disorder by pure tone audiometry and vestibulometry at the Otorinolaryngology department of University hospital of Split and were diagnosed with one of the following vestibular disorders: BPPV, vestibular neuronitis, Meniere's disease and labyrinthitis. Subjects were divided into 3 age groups (23-44, 45-64, 65-82 years). The collected patient data included: pure tone audiometry and vestibulometry findings, age and gender data and data on clinical characteristics of peripheral vestibular disorders.

**Results:** Our study shows that BPPV is the most common form of peripheral vestibular disorders, which are far more frequent in women (68%) than in men (32%). Older age groups (45-64 and 65-82 years) have a higher incidence of peripheral vestibular disorders compared to the youngest age group (23-44 years). The incidence of BPPV (51%) and vestibular neuronitis (49%) in men is almost the same, while in the sample of women we found a higher incidence of BPPV (64%) compared to vestibular neuronitis (23%).

**Conclusions:** Peripheral vertigo is the most common vertigo in adulthood and among them the most common is BPPV. They are significantly more common in women. In addition, older age groups have a higher incidence compared to the younger age group. Dizziness, nausea, vomiting, and tinnitus are the most common clinical symptoms. Adequate differentiation of symptoms as well as epidemiological characteristics of the disease help us significantly to establish accurate diagnosis, proper treatment and rehabilitation.

## **10. ŽIVOTOPIS**

## **OSOBNI PODACI**

**Ime i prezime:** Ozren Marin Krnić

**Datum i mjesto rođenja:** 8. Svibnja 1996., Split, Hrvatska

**Državljanstvo:** hrvatsko

**Adresa stanovanja:** Podstinice 16, 21213 Kaštel Gomilica, Hrvatska

**Telefon:** +385996927935

**Email:** ok71570@mefst.hr

## **OBRAZOVANJE**

2003. – 2011. Osnovna škola Manuš, Split

2011. – 2015. Srednja škola Vladimir Nazor, Split

2015. – 2021. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, integrirani preddiplomski i diplomski studij Medicina

## **DRUGE AKTIVNOSTI I ZNANJA**

Aktivno korištenje engleskog jezika, poznavanje talijanskog jezika.

Vozačka dozvola B kategorije.