

ЛИТЕРАТУРА ЗА ТЕСТ У ПИСАНОЈ ФОРМИ



„ФАНТОМСКА СЕНЗАЦИЈА -ТИНИТУС „

Аутор:

специјалиста оториноларингологије

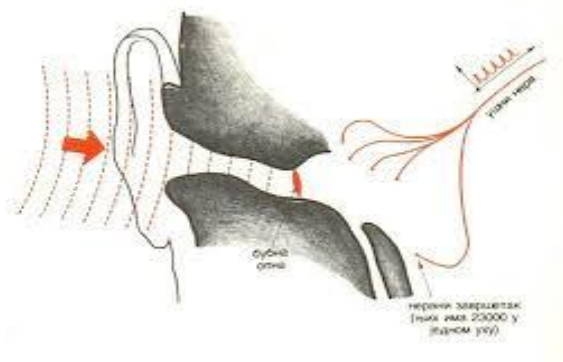
др Ивана Дејућ

ФИЗИОЛОГИЈА И АНАТОМИЈА УВА

Уво је комплексан, мултифункционалан орган који има две основне функције - омогућавање чула слуха и одржавање равнотеже. У анатомском смислу, уво се састоји од спољашњег, средњег и унутрашњег ува. Спољашње уво прикупља и трансмитује звукове ка унутрашњем уву. Спољашње уво које се састоји од арикуле (ушна шкољка), спољашњег ушног канала и бубне опне (раздваја спољашње од средњег ува) преко ушне шкољке прихвата звук из спољашњег ува, који даље пролази до бубне опне. Бубна опна вибрира при доласку звучних таласа, путем слушних кошчица звучни талас доспева до унутрашњег ува где се акустична енергија претвара у механичку.

Средње уво представља шупљину испуњену ваздухом и састоји се из бубне дупље и Еустахијеве тубе. Да бубна опна не би трпела атмосферски притисак само са једне стране, средње уво је повезано са усном шупљином, а ову везу чини Еустахијева туба, која се отвара само при гутању и зевању, али која изједначава притисак са обе стране бубне опне.

Бубна дупља садржи три кошчице а то су чекић, наковањ и узенгија. Ове три кошчице су најмање кошчице у људском телу и представљају ланац којим се механичка енергија преноси са бубне опне на другу опну која се налази на овалном отвору коштаног зида, на самој граници средњег и унутрашњег ува.



Унутрашње уво (лат. *auris interna*) се састоји од коштаног и мембранозног лавиринта. Кохлеа (лат. *cochlea*) или пуж представља кошчати шупљи орган који је увијен у облику пужа. Унутар коштаног дела пужа налази се кохлеарни дуктус (*ductus cochlearis*) који је испуњен ендолимфом и налази се између два простора која су испуњена перилимфом. Садржи длачице (сензорне слушне ћелије) високе осетљивости које се покрећу као одговор на вибрације, а базалном мембраном је подељен на горњи и доњи део.

На тој мембрани је смештен Кортијев орган у коме се налази 25 000 нервних завршетака главног слушног нерва. Нервни завршеци детектују наизменичну промену притиска у течности, а њихово савијање доводи до појаве електричних импулса који се преноси дуж слушног нерва брзином од око 30 м/с, до мозга и у центру за слух, коначно стварајући осећај звука. Вестибулум (лат. *vestibulum*) се састоји две кесеце утрикулус и сакулус и заједно са полукружним каналима који су испуњени ендолимфом задужени су за вестибуларни апарат који контролише наш осећај равнотеже

ФИЗИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗВУКА

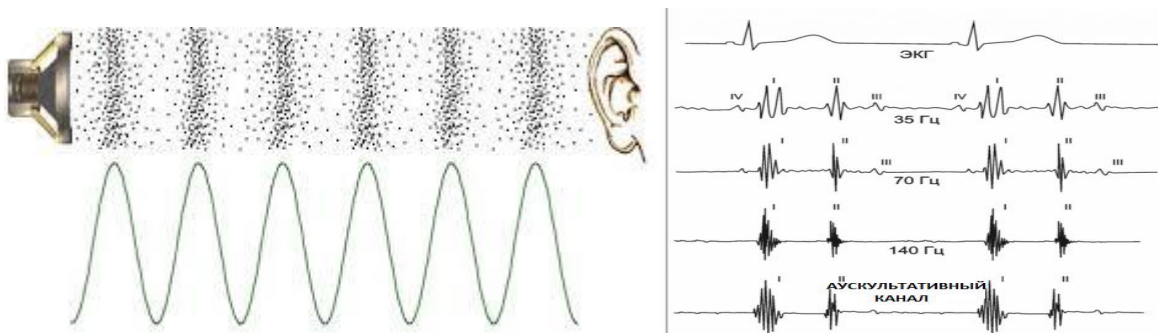
Звук представља ширење механичких звучних вибрација у облику таласа у ваздушној, течной и чврстој средини који се перцепирају помоћу чула слуха. Чист синусни тон представља ритмично понављање синусних вибрација истих таласних дужина у одређеном временском интервалу. Сложени тон је састављен од већег броја чистих тонова, при чему основни тон има нижу фреквенцију, а однос фреквенције виших тонова према основном тону је 1:2:3:4 итд. Када један тон има дуплу већу фреквенцију од другог, то значи да је интервал између та два тона једна октава. Сложене тонове производе музички инструменти, говор и певање.

Шум представља хаотична неравномерна треперења, чији звучни притисци нису правилно периодични. Бели шум садржи све фреквенције од 18 до 20 000 Hz и личи на шум потока. Ускопојасни шум је скуп вибрација за 1/3 октаве навише и 1/3 октаве наниже од централне фреквенције. Клик је веома краткотрајни бели шум, чије трајање износи око 2,5 м/с а у њему највећи интезитет има фреквенције од 4 000 Hz.

Висину тона одређује број вибрација у секунди (херц- Hz). Један херц представља једно синусно кретање у једној секунди. Договорено је да тонови фреквенција до 750 Hz представљају ниске, од 1000 до 3000 Hz средње, а од 4000 до 8000 Hz високе тонове. Људско уво чује тонове од 16 до 20 000 Hz. Звук испод 16 Hz су инфразвук, а изнад 20 000 Hz ултразвук. За мерење интезитета звука користи се психоакустична мера-децибел (дБ).

У акустици се са 0 дБ означава минимални звучни притисак фреквенције до 1 000 Hz који може да изазове слушни осећај. Максимални звучни притисак који изазива бол износи 120 дБ. Гласноћа је субјективни осећај за интезитет тона и за њено мерење се користи јединица фон. Само код фреквенције од 1000 Hz, фон и дБ су једнаки.

Гласноћа не расте линеарно са порастом интезитета (израженог у дБ), тј. гласноћа није иста за све фреквенције. Диференцијални праг гласноће код супралиминираних интезитета од 40 дБ је скоро једнак за све фреквенције и нормално износи 1 дБ.



ПАТОФИЗИОЛОШКИ МЕХАНИЗМИ

Термин тинитус- зујање (лат. tinnire) представља још увек недовољно објашњен феномен који се дефинише као абнормалан шум (фантомска сензација) у ушима (и глави) у одсуству спољашњег извора звука. И поред обимних истраживања, патофизиологија тинитуса није у потпуности објашњена. Сматра се да отолошка стања, посебно високофреквентни губитак слуха, представљају један од главних фактора ризика за зујање. Слушне фантомске фреквенције се често сматрају неуропластичним одговором на сензорну депривацију. Тинитус није само директна колерација неуравнотежености узорака пуцања у тонотопском низу оштећене кохлее, јер перцепција звука може да опстане чак и када се инпут из ува искорењује пресецањем слушног нерва. Иако кохлеарне абнормалности могу бити почетни извор зујања већа је вероватноћа да ће каскада нервних промена у централном слушном систему одржати то стање.

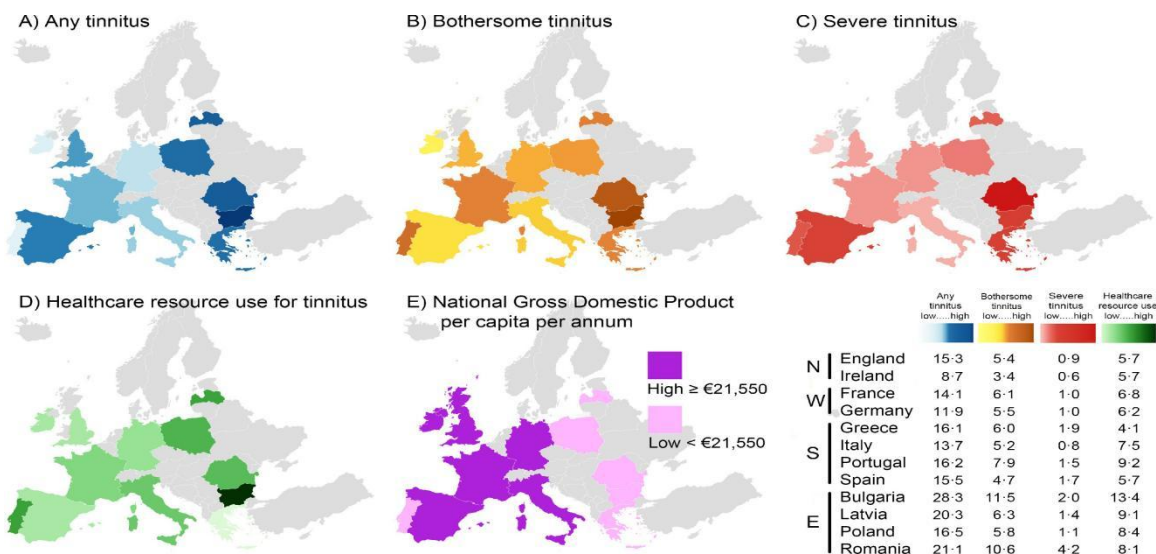
Постоји став да је зујање резултат повећане брзине пражњења појединих аудитивних нервних влакана. Новијим истраживањима савременим imaging техникама дошло се до сазнања да зујање настаје као резултат повећане спонтане брзине пражњења у централним аудитивним структурама (рострално једно медијалног лонгитудиналног фасцикулуса), редукцијом инхибиције у горњем оливарном комплексу, што може бити последица одсуства инпута из високофреквентних аудитивних фибрила. Код пацијента са тинитусом унутар амигдалне регије и хипокампуса успоставља се парадоксална аудитивна меморија за тинитус у чијој основи је механизам смањења инхибиције коју посредује GABA (поремећена неурохемијска хомеостаза GABA-глутамината и допамин - серотонина), услед прекида ексцитаторних импута, што доводи до тинитогенезе и епилептогеног аудитивног феномена. Успостављање парадоксалне аудитивне меморије за аберантне дисинхроне аудитивне сигнале, доводи до тешког, неподношљивог зујања уз удружене сметње у расположењу (депресија) и емоцијама (страх). Абнормални утицај кортизола услед дисрегулације у хипокампусу представља неурохемијску основу за утицај стреса на зујање .

Иако је много истраживања објављено на тему тинитуса, дефинитивна етиологија и оптимално лечење зујање су и даље спорни и неодређени. Већина постојећих медицинских и аудиолошких истраживања заступа концепт нервне пластичности, или теорију да неуронске везе у мозгу нису у стању стагнације већ се стално развијају под утицајем спољашњих и унутрашњих улазних сигнала (инпута), што је основни концепт актуелне терапије тинитуса. Неуронска пластичност, феномен о динамичности мозга, има значајно место у тинитус истраживањима. Физиолошки, пластичност се односи на краткорочне или дугорочне промене у неуронској осетљивости која настаје као резултат измене синаптичких улаза. Сматра се да централна реорганизација почиње на ћелијском и молекуларном нивоу и доводи до промена у читавом централном нервном систему. На психофизичком нивоу, пластичност се односи на индукцију или промену перцепције током времена. Механизам пластичности централног нервног система може бити конструктиван, компензаторни и прилагодљив, у случају тинитуса може бити и маладаптивни.

Новија истраживања у области тинитуса се фокусирају на теорији да мозак има потенцијал за промене и прилагођавања, ослањајући се на идеју да је акустичка стимулација тј. апстракција акустичне стимулације, резултат субкортикалне и кортикалне реорганизације тј. поновног мапирања неуронских веза . Неурална пластичност је веома заступљен концепт у домену аудиологије.

ЕПИДЕМИОЛОГИЈА ТИНИТУСА

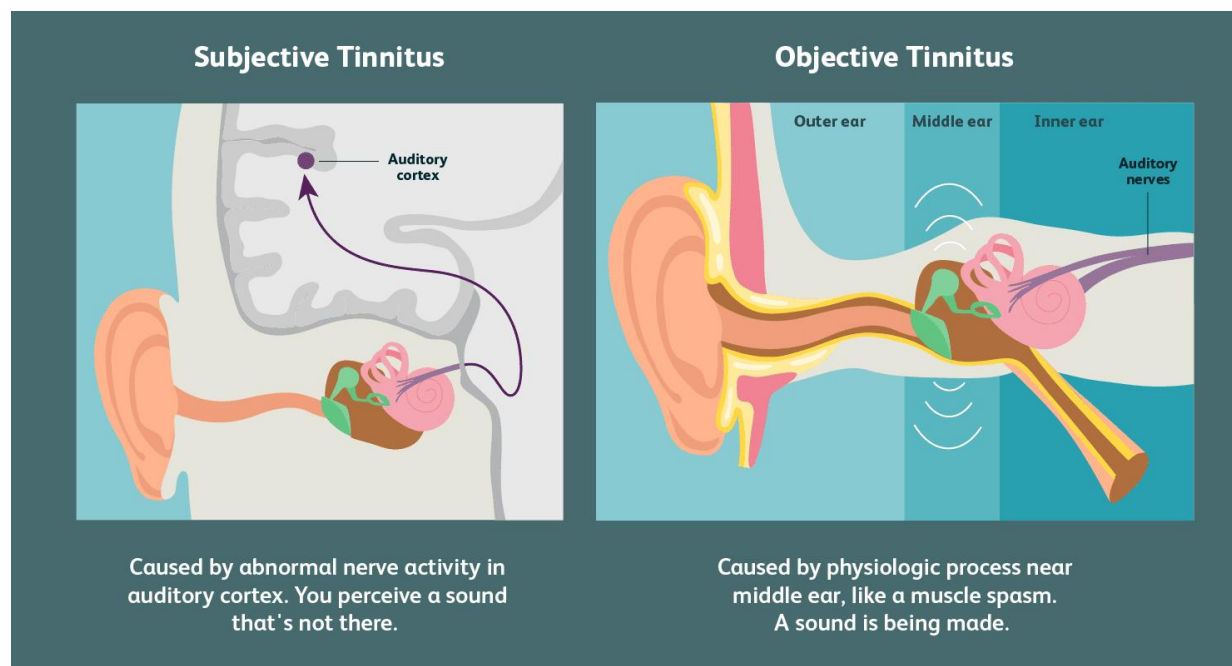
Студије преваленције тинитуса су углавном рађене у земљама западне Европе или САД-у али имају методолошке недостатке, посебно у стварању недвосмислене дефиниције тинитуса и формулисању одговарајућих епидемиолошких питања. Распон процена преваленције је широк, иако је већина резултата студија показала стопе између 10% и 15% одрасле популације. Преваленција проблематичног тинитуса се повећава са годинама и оштећењем слуха. Преваленција код мушкараца и жена је слична. Подаци Института за истраживање слуха (M.R.C. Institute of hearing research), указују да у Великој Британији 10% одраслог становништва има тинитус, код 5% одраслих тинитус је умереног или тежег степена са пратећим поремећајима психосоцијалног живота, док 1% одраслог становништва због зујања у ушима има тешке последице по квалитет живота. Учесталост према подацима ове студије показују да 7% одраслог становништва консултује свог лекара због тинитуса, а 2,5% је хоспитализовано због тешких симптома тинитуса. Тинитус је акустички феномен који се јавља углавном код одраслих особа али забележена је његова појава и код деце. Једна трећина дечије популације доживљава повремени тинитус, док код 10% тинитус изазива психичке, менталне и социјалне проблеме .Тинитус је често симптом неколико значајних отолошких обољења (отосклерозе, вестибуларног шванома и Мениерове болести), васкуларног поремећаја који захтевају медицински третман (медикаментозни или хируршки). Због тога је неопходно да се у дијагностици тинитуса (нарочито једностраног) искључи ова и слична патологија.



ВРСТЕ ТИНИТУСА

Субјективни тинитус - сматра се да је узрок ненормалне неуронске активности слушног кортекса. Ова активност настаје када изостаје (прекинут или измењен) улазни аудитивни стимулус услед поремећаја на ма ком нивоу слушног пута (кохлеа, слушни нерв, једра можданог стабла, аудио кортекс). Овај поремећај доводи до губитка кортикалне активности, али истовремено долази до стварања нових неуронских веза (феномен је сличан појави бола у фантомском уду после ампутације). Најчешћи поремећаји који доводе до губитка слуха: акустична траума (буком изазван губитак слуха), старење (presbycusis); ототоксични лекови, Менијерова болест, инфекције и лезије ЦНС (тумор, мождани удар, мултипла склероза); спроводна, кондуктивна оштећења слуха (обструктивни церумен, запаљењски процеси средњег ува, дисфункција Еустахијеве тубе), баротраума, отосклероза, дисфункција темпоромандибуларног зглоба, такође могу бити повезана са субјективним тинитусом услед промене улазног звучног сигнала и његовог изостајања у централном слушном систему .

Објективни тинитус обично настаје услед промена у васкуларном току, што изазива пулсирајући звук често синхрон са пулсом. Узрок тинитуса могу бити промене на крвним судовима: нормални крвни судови у условима повећаног или турбулентног струјања (атеросклероза), васкуларни тумори средњег ува, абнормални крвни судови или васкуларне артериовенске малформације. Понекад грчење мишића, миоклонус палатиналних мишића или мишића средњег ува (стапедиус, тензор тимпани) могу бити узрок појави звука у ушима (тинитуса). Такви грчеви могу бити идиопатски или услед тумора, повреда главе, инфективних или демјелинизирајућих болести (мултипла склероза).



СМАЊЕНА ТОЛЕРАНЦИЈА НА ЗВУК

Смањена толеранција на звук је често присутна код пацијената са тинитусом, како са оштећеним слухом тако и са нормалним. Постоји неколико форми интолеранције на звук, а све имају физиолошку и психолошку основу.

ХИПЕРАКУЗИЈА- повећана сензитивност или интолеранција на уобичајени ниво звука праћена је одређеном компонентом стреса. Свакодневне звучне стимулусе које толеришу друге особе, оне са хиперакузијом доживљавају као гласне и не толеришу их. Последица нетолеранције настаје због јаке реакције на звуке у аудитивном, лимбичком и аудитивном нервном систему. Хиперакузија се код особа са тинитусом среће у око 40% случајева. Претпоставља се да је резултат прекида инпута у централни нервни систем. Повећана је неурална активност у супкориткалним областима мозга и настаје интезивирање звукова у централним аудитивним путевима.

МИЗОФОНИЈА (одвратност) - представља случај када неко не воли или има мржњу према изложености одређеним звуцима која настаје као последица абнормално јаке реакције аутономног и лимбичког система на звуке, као резултат појачаних веза између ових система и аудитивног система. Пацијенти са мизофонијом не воле одређени звук без обзира на његову јачину. Те звуке описују као иритирајуће, непријатне и као окидаче за интезивне неуротске реакције. Ова стања не треба мешати са рекрутманом који је присутан код сензорног (кохлеарног) оштећења слуха. Код рекрутмана постоји нагли пораст перципиране јачине звука у фреквенцијском опсегу где је присутно оштећење слуха.

Етиологија хиперакузије и мизофоније је у највећем броју случајева непозната. Могу бити повезана са траумом или болестима ува: перилимфатична фистула, акустична траума, ототоксичност, Белова парализа, Лајмска болест, Адисонова болест, Теј-Саксова болест, Вилијамсов, Ремзи и Хантов синдром, хронични умор, психијатријска и неуролошка обољења или повреде.



ДИЈАГНОСТИЧКА ПРОЦЕНА ТИНУТУСА

Дијагностички процес процене тинитуса захтева сарадњу аудиолога, специјалисте оториноларингологије, психијатрије, психологије, неурологије и лекара примарне здравствене заштите.

Када се пацијент пожали на шум, зујање у уву- лекар примарне здравствене заштите треба најпре да утврди да ли се ради о стању предмета хитне обраде или обраде кроз аудиолошку амбуланту. Квалитетна анамнеза у свим гранама медицине има кључну улогу у препознавању проблема. Процена шума започиње детаљним пацијентовим описом шума - да ли је шум акутан или хроничан, сталан или променљив, какав има карактер, који фактори га изазивају а који смирују, ког је интензитета. Веома важан податак је и да ли је постојала траума у пределу главе или врата, изложеност буци, нагле промене притиска током путовања авионом или током рођења, употреба лекова или биљних препарата. Посебну пажњу треба посветити податку ако се пацијент жали на једнострани или пулсирајући шум који могу бити повезани за кардиоваскуларне болести или озбиљнија стања попут васкуларних тумора. Квалитетна анамнеза треба да укључује податке о присутности додатних симптома везаних за појаву шума као што су губитак слуха, бол у уву, вртоглавица, исцедак из ува, поремећаји сна, тешкоће концентрације, анксиозност, депресија.

Физикални преглед обухвата детаљан преглед ува и нерног система. Почиње са отоскопијом - где се може уочити исцедак, импација церумена или постојање страног тела. Надаље, могу се установити знаци акутне инфекције бубне опне- црвенило и избоченост, или знаци хроничне упале бубне опне(перфорација, холестетатом). Налаз црвенкасте или плавкасте масе унутар бубне дупље може упутити на тумор.

Неуролошки преглед обухвата извођење тестова равнотеже и координације руку и ногу - одступања код извођења брзих алтерирајућих покрета могу упутивати на неуролошки узрок тинитуса (шваном вестибуларног апарата, интракранијалана хипо или хипертензија). Прегледом мишићно коштаног система испитују се напетост масетаторних мишића, опсег покретљивости врата, осетљивост и присутност крепитација у темпоромандибуларном зглобу.

Аудиолошка процена обухвата извођење тоналне аудиометрије, говорне аудиометрије, психоакустичну процену, тимпанометрију, процену отоакустичне емисије и одређивање физичке нелагодности на звук (ЛДЛ). Сваког пацијента са једностраним или обостраним хроничним тинитусом, који траје шест месеци и дуже, треба упутити на свеобухватну аудиолошку процену. Основни циљ аудиолошког испитивања је утврдити присутност, степен оштећења слуха те врсту губитка слуха и његову повезаност са појавом тинитуса.

Тонална аудиометрија испитује праг слуха чистих тонова. Овом методом, која је субјективна испитује се ваздушна и коштана спроводљивост. Приликом испитивања ваздушне спроводљивости, звучни таласи улазе у спољашњи слушни канал, пролазе кроз бубну опну, систем кошчица, кохлеу

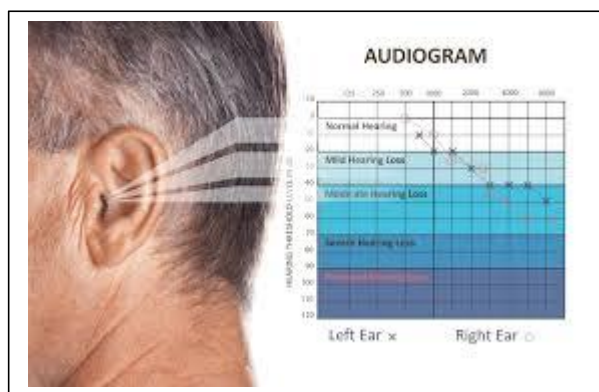
како би дошли до кохлеарног нерва те потом сигнали одлазе кроз možдано стабло до слушног кортекса. Код испитивања коштане спроводљивости звучни таласи улазе директно у кохлеу преко мастоидног наставка.

Тонална аудиометрија се изводи у за аудиометрију специјално дизајнираној просторији- тихој комори или слушној кабини. Зидови ових просторија треба да апсорбују не само спољашњу буку већ и унутрашње звуке. Испитивање је потпуни безболно и комфортно и траје око 20 минута. Може се радити и код деце након пете године живота.

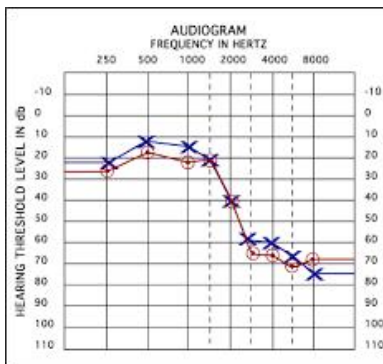
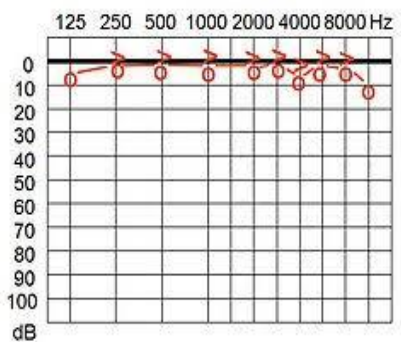
За испитивање се користи аудиометар - мерни инструмент или уређај који се користи за испитивање осетљивости слуха. Аудиометријом се одређују границе слушног поља како у погледу интензитета, тако и у погледу фреквенција. Испитивање се врши тако што се добијене вредности пореде са стандардима добијеним на великом броју људи нормалног слуха. На крају испитивања се добија графички приказ резултата тонског аудиограма. Аудиограм има две осе. На веритикалној оси (x) се читава гласноћа и интезитет тонова изражен у децибелима (дБ). На врху (x) оси назначен је нулти праг слуха који износи 0 дБ. На водоравној (y) оси читавају се различите фреквенције.

Класификација губитка слуха:

- благи од 27 до 40 дБ
- умерени од 41 - 60 дБ
- умерено тешки од 61 до 80 дБ
- тешки од 81- 92 дБ
- глувоћа > 93 дБ

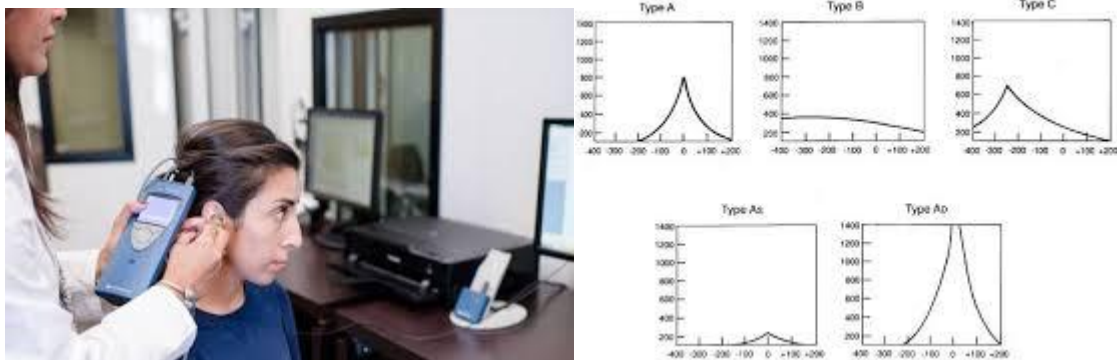


За разлику од тонске аудиометрије, говорна аудиометрија испитује пацијентову способност разумевања речи задатог интезитета звука. Ова врста прегледа обавља се такође у специјално дизајнираној просторији- тихој комори или слушној кабини и захтева активно учешће пацијента да понови наглас речи које је чуо на слушалицама или на звучнику. Испитивач (лекар или аудиолошки техничар) оцењује пацијентову способност разумевања са процентом утемењеним на кривуљи добијеној на говорном аудиограму.



Психоакустична процена се ради са циљем индивидуалног лечења. Током акустичне процене се одређује висина и гласноћа шума, минимални ниво маскирања шума (engl. minimal masking level) и постојаност резидуалне инхибиције. Одређивање висине шума могуће је усклађивањем шума ког доживљава пацијент са спољашњим тоновима различите фреквенције. Пацијент идентификује која фреквенција најбоље одговара висини његовог тинитуса. Од користи је овакво мерење понављати и до неколико пута и бележити пацијентов распон одговора. Одређивање јачине шума се изводи тако да се јачина задатог тона повећава од пацијентовог нултог прага слуха, све док пацијент не пријави ниво јачине која одговара његовом тинитусу. Одређивање минималног нивоа маскирања шума се односи на одређивање најмање јачине надражаја која је потребна за ублажавање тј. за маскирање нелагодности која је узрокована тинитусом. Задња мера психоакустичне процене шума је одређивање присутности резидуалне инхибиције која представља појаву привременог побољшања шума, у трајању од неколико секунди или минута- коју поједини пацијенти доживљавају након маскирања.

Тимпанометрија представља објективну методу којом се испитује стање и функција средње ува чиме откривамо обољења која могу довести до губитка слуха, нарочито код деце. Тимпанометријом се процењује кретање бубне опне које настаје након промене притиска у уву. Уколико се пацијент жали на осећај зачепљености у уву, у склопу обраде се може урадити и тимпанометрија. Изводи се уз помоћ мале сонде, која изгледа као слушалица, која се поставља у свако уво при чему се удувава ваздух. Ова метода не захтева активно учешће пацијента. На уређају се добија графички приказ- тимпанограм, који региструје рефлексоване звучне таласе од бубне опне. У зависности од облика тимпанограма, може се проценити смер, брзина и кретање бубне опне, чврстина мембране и присутност течности у средњем уву.



Уколико је шум у уву настао услед поремећеног рада осетних ћелија са длачицама- потребно је урадити и отоакустичну емисију процене статуса унутрашњег ува.

У недостатку средстава за мерење тинитуса, развијено је мноштво упитника самопроцене који испитују различите аспекте пацијентовог свакодневног живота. Међу најчешће коришћене упитнике спадају:

- Tinnitus Sample Case History Questionnaire (TSCHQ)
- Tinnitus Handicap Inventory (THI)

- Tinnitus Handicap Questionnaire (THQ)
- Tinnitus Questionnaire (TQ)
- Tinnitus Reaction Questionnaire (TRQ)

Од великог значаја су и упитници усмерени на процену депресије, анксиозности и несанице. Најчешће коришћени су :

- Beck Depression Inventory (BDI) за процену депресије
- The State and Trait Anxiety Inventory (STAI) за процену анксиозности
- Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) за процену несанице.

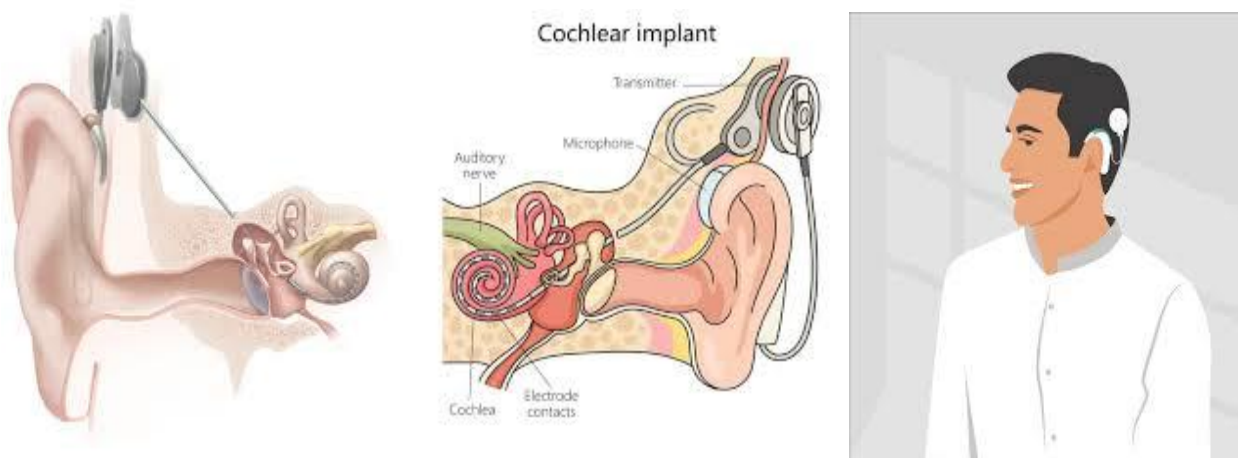
ТРЕТМАН ТИНИТУСА

Иако је тинитус изазван патологијом аудитивног система постоје докази који указују на његову повезаност са соматосензорним системом који може да модулира перцепцију тинитуса. Најчешће су са тинитусом повезани оштећење тригеминусног нерва и темпоромандибуларног зглоба, као и поремећаји код повреда врата, главе или лица. У око 10 % случајева је могуће имати тинитус код нормалне периферне функције слуха. Третмани који су се показали успешним код овог тинитуса подразумевају истезање, положајне вежбе и аурикуралну акупунктуру. Такође су од користи и физикална терапија за врат и лице.

- *Хабитуација* - подразумева навикавање и смањивање реакције на одређени стимулус након понављањих излагања стимулусу. "Тинитус нећемо чути ако на њега не обраћамо пажњу". Код неких пацијената перцепција тинитуса је удружена са негативним емоцијама. Потребно је уклањање везе између емоционалног стања и тинитуса потенцирањем престојавања неуралних путева и веза између слушног пута и центра за емоције у мозгу (лимбички систем). Неопходно је блокирати неуралну активност везану за тинитус, да не би доспела до нивоа кортекса где настаје опажање, као и блокирати активацију лимбичког система да не би настала хабитуација перцепције тинитуса и реакције коју он изазива. Циљ је да се тинитус одвоји од негативних емоција, да се смањи његов психички значај, односно да се изврши реорганизација свих функција акустичног опажања и избегне спољашња тишина.
- *Терапија широко појасним шумом ниског интензитета* из генератора у нивоу ува (тинитус маскер), има за циљ да поремети детекцију тинитуса на супракортикалним нивоима и смири лимбички систем. Појачавањем позадинске буке, јачина тинитуса може ефективно да се смањи. Третман се фокусира на бихејвиорално смањење веза између лимбичког и аутономног нервног система и перцепције тинитуса. Циљ је да се створи трајна промена на неуронским синапсама укључена у процесуирање тинитусом повезаних сигнала. Уз сталну употребу специјалног

генератора, хабитуација настаје у првих 18 месеци. То не значи да се тинитус изгубио, већ да се не опажа на ниову свести.

- *Слушна помагала* - најмање 70% особа са тинитусом има и оштећени слух. Зато се ампификација преферира у већини случајева, јер се ова опција бави и слухом и тинитусом. Ампификација помаже у олакшавању дела фрустрација од оштећења слуха поправљајући способност комуникације и смањујући умор и напор при слушању. Друго, амбијетална бука може да послужи као маскер тинитуса. Треће - појачани сигнал помаже да се смањи контраст између тинитуса и тишине, чинећи да се тинитус лакше игнорише. Опште правило код пацијената са тинитусом јесте да избегавају тишину. Четврто - амплификација обавља инпут у аудитивне регије које су ускраћене слушним оштећењем.



- *Хирушка терапија* – подразумева хирушко лечење болести средњег ува са реконструкцијом слушних кошчица или обољења унутрашњег ува. Кохлеарни имплантати – као вид хирушког третмана код сензиринеурлног губитка слуха са присутним зујањем где скорашње студије показују да већина пацијената са тинитусом има корист од кохлеарне имплантације - код 86% пацијената се показала значајна редукција перцепције тинитуса након имплантације.
- *Саветовање* - пружа информације пацијенту о тинитусу и омогућава му да идентификују и раде на негативним мислима, уверењима и понашању које доприноси негативној реакцији на тинитус. Саветовање треба да садржи едуковање о тинитусу, помагање пацијенту да препозна учешће лимбичког и аутономног нервног система у поремећајима изазваним тинитусом. Употреба упитника за скрининг депресије и анксиозности су од помоћи, с обзиром да је јак стрес од тинитуса повезан са јаком емоционалном узнемирености. Депресија и анксиозност су виђени код око 60 % (депресија) и 45 % (анксиозност) пацијената са хроничним тинитусом.
- *Когнитивна бихејвиорална терапија* - је форма психотерапије заснована на премиси (претпоставци) да су емоције и поремећаји понашања вођени начином на који мислимо о ономе са чиме се сусрећемо у животу. Терапија укључује когнитивне и бихејвиоралне

компоненте. Когнитивна терапија - тежи да идентификује и мења негативне мисли и уверења повезана са емоционалним сметњама и деструктивним понашањем. Бихејвиоралне технике се користе да смање јак емоционални стрес и обрасце понашања који су непродуктивни и контрапродуктивни.

- *Терапија прихватања и давања* - подразумева прихватање својих осећаја и рад на њима. Особа посматра и прихвата осећања и мења нежељено понашање. Ова терапија се фокусира на промену понашања без обзира на емоцију и прихватање емоције.
- *Медикаменти*- скорија истраживања су се фокусирала на третмане који утичу на хемијску трансмисију у синапсама у циљу промене активности у неуронским аудитивним путевима. Различити лекови са специфичним ефектом на инхибиторне или екситаторне неуроне испробани су у третману тинитуса. γ - аминокбутерна киселина (ГАБА) је главни инхибиторни неуротрансмитер у ЦНС, преодминантно у можданом стаблу. Такође је присутна и у унутрашњем уву. ГАБА се везује за специфичне трансмембранске рецепторе и утиче на пре и постсинаптичке неуронске процесе. Иако ГАБА може спонтаним смањивањем активности аудитивних неурона да буде потенцијални лек за тинитус, до данас није било истраживања која би подржала употребу ГАБА као успешног лека за редукцију тинитуса.



- Acamprosate (campral)- је лек који се користи у терапији алкохоличара код којих је у мозгу оштећен баланс између екситације и инхибиције. Тинитус је, сматра се, резултат неуралних пластичних механизма дуж аудитивног пута који могу да укључују промене у екситаторним и инхибиторним неуронима. Acamprosate регулише ефекте глутамата (екситаторних) и ГАБА (инхибиторних) неуротрансмитера у ЦНС систему. Сматра се да овај двојни механизам лека може поново да успостави равнотежу између екситаторних и инхибиторних неурона који

узрокују тинитус. Дупло слепа студија показала је позитиван ефекат лека на перцепцију тинитуса. Потребне су даље студије за потврду ових потенцијалних користи од третмана.

- *TinniTool laser* (Швајцарска)- примењује се у кућним условима, 20 минута дневно до 10 недеља. Апарат користи ласерску терапију на ниском нивоу (5 -mW излаз и 650 нм таласне дужине) до пријаве смањења тинитуса. Овај ласер смањује тинитус повећањем пртока крви у унутрашњем уву продирањем у супкутане слојеве, што омогућава регенерацију здравих ћелија унутрашњег уха.
- Инхибитор (MEDMELtronic, Dallas, Texas US) је ручни уређај који даје ултрасонични тон (20-60 kHz) путем коштане проводљивости, током примене од једног минута. Уређај је развио David Holmes. Његова хипотеза је да ултрависокофреквенцијска стимулација генерише хармонију коју ставља фреквенција тинитуса 180 степени изван фазе. Инхибитор није намењен да пружи дугорочну редукцију тинитуса, а дужина времена олакшања варира.



- *Тинитус апликације за смарт телефоне* могу бити једноставне - користе различите звуке који се користе као позадинска бука или су укључени у општу терапију звуком. Друге могу да укључују вођену релаксацију или стратегије хипнозе које су од значаја у смањењу придружених симптома који често прате тинитус и тако могу бити од користи. Друге апликације имају додатне захтеве као што је тинитус phase-out апликација која захтева инпут о поклапању квалитета тинитуса која уграђује или уклања ову фреквенцију да би направила олакшање или редукцију тинитуса.



- Постоји тврђење о користи гинго-билобе, рибофлавина, фолне киселине, витамина Б3, Б6 и Б12, витамина Е, ипак са свима њима ниједна добро рандомизирана (насумично) контролисана студија није показала значајно побољшање у односу на плацебо. Такође, може доћи до нежељених ефеката и интеракција са преписаним леком када пацијент самостално користи ове суплементе који се налазе у слободној продаји.
- Мелатонин је био предмет неколико испитивања , чији резултати сугеришу да би могао помоћи пацијентима који имају несаницу у вези са тинитусом.

ПРЕВЕНЦИЈА ТИНИТУСА

Изложеност цитотоксичним лековима, ототоксичним антибиотикима и значајна бука препознати су као фактори који повећавају ризик од развоја тинитуса. Ови фактори узрокују смрт осетних ћелија апоптозом а не некрозом. Апоптоза се потенцијално може блокирати или пре излагања штетном агенсу или кратко време након тога. Истраживања иду у правцу проналазак агенса који могу да блокирају апоптозу. Највише пажње привлачи дејство антиоксиданата, а Д-мелатонин или комбинација бетакаротена, витамина Ц, витамина Е и магнезијума показује почетно обећање. Поправка оштећења кохлеје употребом генске терапије и терапије матичним ћелијама се такође проучава.

