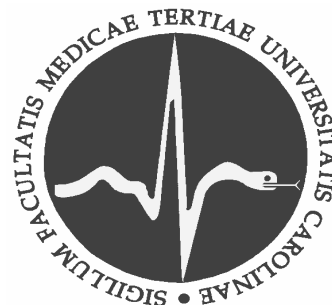




Univerzita Karlova v Praze

3.lékařská fakulta



Diplomová práce

Možnosti terapie tinnitu

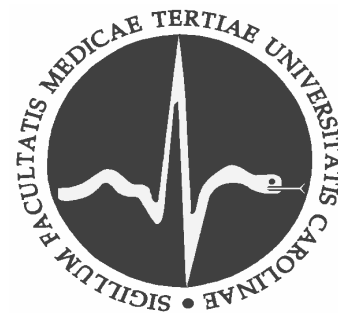
Autor práce: Tereza Pekařová, studentka VI.ročníku

Vedoucí diplomové práce: Doc.MUDr.Dr.Med.Aleš Hahn, CSc.



Univerzita Karlova v Praze

3.lékařská fakulta



Studijní obor: Všeobecné lékařství s preventivním zaměřením

**Otorinolaryngologická klinika, Fakultní nemocnice
Královské Vinohrady, Praha**

Diplomová práce

Možnosti terapie tinnitu

Possibilities Of Tinnitus Treatment

Autor práce: Tereza Pekařová, studentka VI.ročníku

Vedoucí diplomové práce: Doc.MUDr.Dr.Med.Aleš Hahn,CSc

Říjen 2006

Poděkování

V úvodu bych ráda poděkovala svému učiteli Doc.MUDr. Aleši Hahnovi, Csc., přednostovi Otorinolaryngologické kliniky FN Královské Vinohrady za podporu a vedení při vypracování této diplomové práce. Jeho zaujetí pro svůj obor, schopnost předávat své znalosti a zkušenosti, ale hlavně empatický přístup k pacientům se pro mne stal velkou inspirací.

Ráda bych též poděkovala MUDr. Vladislavovi Klementovi, MUDr. Lukáši Fuhrmanovi a MUDr. Lence Radkové za pomoc při získávání podkladů a za poskytnuté konzultace. V neposlední řadě patří poděkování zdravotním sestřám na oddělení Otorinolaryngologické kliniky FNKV za trpělivost a pomoc při práci se zdravotnickou dokumentací.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a že jsem na konci této práce uvedla použité prameny a literaturu, ze kterých jsem při vypracování čerpala.

Při práci se zdravotnickou dokumentací jsem zachovávala lékařské tajemství.

V Praze dne 1.listopadu 2006

.....

Obsah

I. Úvod	6
II. Tinnitus	8
A. tinnitus, klinický obraz	8
B. epidemiologie	8
C. klasifikace	9
D. etiologie	10
E. neurofyziologické mechanismy	11
F. vyšetření pacientů s tinnitem	11
G. psychiatrické aspekty	12
III. Prevence	13
IV. Léčba tinnitu	18
A. Souhrn	18
B. Farmakoterapie	19
C. Fyziatrická terapie	20
D. Fyzikální terapie	21
a. laserterapie	21
b. hyperbarická oxygenoterapie	24
c. magnetoterapie	25
d. elektroterapie	25
e. transkraniální magnetická stimulace temporoparietální .	26
E. Chirurgická terapie	28
F. Alternativní terapie	29
G. Psychologická terapie	30
a. tinnitus retraining therapy	30
b. kognitivně behaviorální terapie	31
V. Metodika	32
VI. Databáze léčených pacientů	33
VII. Výsledky léčby	41
VIII. Závěr	43

IX. Souhrn	45
X. Summary	46
XI. Použité zdroje,literatura	47
XII. Seznam příloh	51
XIII. Přílohy	52

I. Úvod

Tinnitus je ušní šelest, čili vnímání zvuku bez zvukového podnětu. Mívá různý charakter a intenzitu, často je spojen s poruchou sluchu. Může jej způsobit většina nemocí ucha, patologie v oblasti hlavy a krku či řada systémových onemocnění. Ne vždy se daří nalézt jednotnou příčinu, jelikož velice často jsou důvody vzniku tinnitu komplexní v důsledku polymorbidity pacienta. Tinnitus není symptom zanedbatelný, prevalence se odhaduje kolem 10% moderní populace. Lze také říci, že tinnitus je civilizační choroba. Na vině je pravděpodobně frustrující životní styl, plný hluku, spěchu, špatných stravovacích návyků, ototoxických substancí, nerovnoměrného zatížení pohybového aparátu a spousta dalších potenciálních faktorů. Právě v těchto bodech lze zasáhnout z hlediska prevence a zmenšit tak pravděpodobnost vzniku tohoto nepříjemného fenoménu, který většině pacientů výrazně snižuje kvalitu života.

S tinnitem jako symptomem pacientů jsem se setkala již v ordinaci ORL lékaře, kde jsem příležitostně vypomáhala. Ovšem do komplexnosti celého problému jsem nahlédla až ve 3.ročníku na 3.lf.UK, kdy jsem začala docházet na volitelný kurz otoneurologie k panu docentu Hahnovi, přednostovi ORL kliniky FNKV. Tam poprvé jsem pochopila obtížnost a rozsah diagnostiky, kterou je nutné provádět vždy pečlivě a multidisciplinárně. Patří sem spousta klinických jednotek, které mohou být tinnitem provázeny a na které je třeba pomýšlet. Jako jednu z nejzávažnějších bych již zde jmenovala neurinom statoakustického nervu, který při sebemenším podezření je nutno vyloučit. Neméně zajímavá je problematika léčby. I zde je namístě mezioborový přístup. Pokud není možná kauzální terapie, je nutno zahájit terapii symptomatickou, stojící převážně na podávání vasoaktivních látek. Velký význam získala léčba fyziatrická, zabývající se rehabilitací osového skeletu, a léčba fyzikální, v podobě neinvazivního laseru, cíleného na vlastní sluchový aparát. Při léčbě tinnitu spojeného s akutní nedoslýchavostí se velmi osvědčila hyperbarická oxygenoterapie. Jsou zkoušeny i další možnosti v podobě

elektroterapie, magnetoterapie, akupunktury, maskování. Jako velice nadějně bych označila studie zabývající se transkraniální magnetickou stimulací sluchového kortexu. K psychologické léčbě řadím tinnitus retraining therapy P. J. Jastreboffa vykazující též významné výsledky.

Během studia jsem měla možnost se setkat s mnoha pacienty trpící chronickým tinnitem a to nejen na ORL klinice, ale i na jiných pracovištích, jako jsou interní oddělení, neurologie, psychiatrie. Jednou jsem se také zúčastnila organizované schůze Klubu šelestářů. Je jasné, že velké skupině těchto pacientů jejich symptom silně zasahuje do života. Často jsou silně neurotizovaní, špatně spí a vzhledem k délce trvání jejich šelestu, ztrácí naději na vyléčení. Tito pacienti potřebují především psychologickou intervenci, která spočívá v komunikaci a je základem důvěry k lékaři.

Ve své diplomové práci se snažím sumarizovat současné znalosti o tinnitu. Popisuji klinický obraz, epidemiologii, nejrůznější klasifikace, diagnostiku, neurofyzilogické mechanismy a psychologický dopad na pacienty. Rozsáhlou kapitolu chci věnovat prevenci, a to hlavně jednomu důležitému rizikovému faktoru, jakým je bezesporu hluk. Především se však zabývám léčbou chronického tinnitu. Věřím, že včasná léčba a dispenzarizace působí jako sekundární prevence neurotizace pacientů . Byly provedeny stovky studií a vyzkoušeno mnoho terapií. Chtěla bych v této práci nastínit alespoň ty nejzákladnější směry a nové studie. Zde také zařazuji orientační výsledky léčby pacientů doc. Hahna a trendy léčby na naší klinice. Bohužel žádná z nabízených terapií není stoprocentně účinná na každého. Je to dáno rozmanitou etiologií a vysokou individuální vnímavostí pacienta jak k tinnitu samotnému, tak k léčbě.

II. A. Tinnitus, klinický obraz

Tinnitus je nežádoucí sluchový vjem pro který neexistuje žádný objektivní zvukový zdroj z okolního prostředí. Latinské sloveso "tinnire" znamená znít, zvonit. U pacientů však toto slovo není chápáno jako vnímání příjemných zvuků, ale sdružuje širokou škálu sluchových vjemů různé kvality, intenzity, frekvence,..., které pacientům znepříjemňují život. Intenzita je velice variabilní, u některých osob jde o uvědomění si určitého zvuku, které popisují jako pískavý, hučivý, zvonivý, šumivý, pravidelný, nepravidelný, nízkofrekvenční, vysokofrekvenční,...

B. Epidemiologie

Z hlediska výskytu nejde o příznak zanedbatelný, dle posledních studií trpí ušními šelesty 10-15% veškeré populace na světě. V České republice je to více jak 70000 lidí. Nejčastěji se objevuje mezi 40 a 70 lety, vyskytuje se s přibližně stejnou prevalencí u mužů i u žen. Tinnitus je 3. nejčastější symptom po bolestech hlavy a závratích, kterýž přivádí nemocného k lékaři. Výskyt výrazně stoupá s věkem, až 85% populace nad 60 let pozná tinnitus alespoň v podobě epizody, na druhé straně bohužel stále také přibývá pacientů dorostových a dětských kategorií. Pro 5% pacientů pak představuje tinnitus výrazné snížení kvality života v podobě poruch spánku, zvýšená únavnost a podrážděnost či neschopnost se soustředit. U některých je vjem tak nesnesitelně silný, že dohání k myšlenkám na sebevraždu.

Zhruba tři čtvrtiny pacientů s tinnitem má současně přítomnou poruchu sluchu, hypakuzi, více jak čtvrtina pacientů trpí hyperakuzi, resp. hypersenzitivitu k zevním zvukům. [1,2,3]

C.Klasifikace

Klasifikace tinnitu je v diagnostice velice významná, protože napomáhá nastolit optimální léčebný postup.

Rozlišujeme tinnitus subjektivní 98%, slyšený pouze pacientem, a tinnitus objektivní 2%, který může - někdy i bez pomoci přístrojové techniky - slyšet i vyšetřující. Zajímavé je, že objektivní tinnitus (nejčastěji příčiny jsou vaskulární či svalové) je daleko vzácnější, než tinnitus subjektivní. Je však -díky tomu, že je známa kauzalita - spojen s výrazně lepšími prognostickými vyhlídkami pro pacienta. Objektivní ušní šelesty cévní vznikají na podkladě patologie cévního zásobení ucha nebo jeho okolí /komprese arteriálního řečiště, arterio-venosní spojky, aneurysmata/. Tyto šelesty mají rytmický charakter a jsou synchronní s tepem. Svalové šelesty vznikají ve středoušních svalech buď v oblasti n.facialis /m.stapedius/ nebo n.trigeminus /m.tensor tympani/- Jsou to kratší praskavé šelesty přicházející obvykle v salvách na nejrůznější podněty. Často jsou spojeny se spasmy v příslušné inervační oblasti.

Dle lokalizace tinnitus rozdělujeme na periferní, který vzniká poruchou vláskových buněk Cortiho ústrojí, a tinnitus centrální vznikající v oblasti sluchové nervové dráhy nebo sluchových podkorových či korových center. Lokalizovat zdroj subjektivního tinnitu je velice obtížné. Jsou prováděny základní audiologické a tinnitologické testy:tónová audiometrie, tympanometrie, BERA, maskování tinnitu, vyšetření křivky dle Feldmana.Zkoušena je také farmakologická identifikace, kdy je hodnoceno maskování tinnitu před a po podání farmaka. Patří sem furosemidový test /pozitivita ukazuje na kochleární postižení/, calmaverinový a amantadinový test /podporují synaptickou genezi tinnitu/, carbamazepinový test /pozitivita potvrzuje centrální genezi tinnitu/

Díky audiometrickému vyšetření lze kochleární, tedy periferní, tinnitus maskovat, tzn. lze určit výšku a intenzitu tinnitu. Výška je určena

frekvenčně v Hz. U periferního tinnitu je často identická s frekvenčním maximem sluchové poruchy. Intenzita je udávána v dB a je nápomocna při vyhodnocování efektivity léčby tinnitu.

Tinnitus se může vyskytovat trvale či intermitentně.

Při trvání obtíží déle než 6 měsíců, mluvíme o chronickém tinnitu.

D.Etiologie

Z hlediska etiologie tinnitu rozlišujeme primární tinnitus, kdy příčina je lokalizována do oblasti vnitřního ucha, sluchových drah či center v mozku a sekundární tinnitus kdy je příčina například v zevním zvukovodu /mazová zátka/, Eustachově tubě, ve středouší /opakované středoušní záněty/, v krční páteři /vertebrobasilární insuficience/. Na vzniku sekundárního tinnitu se mohou podílet též metabolická onemocnění /diabetes, poruchy metabolismu lipidů/, endokrinologická onemocnění /štítná žláza/ či hormonální změny /menopauza, těhotenství/. Diferenciálně diagnosticky musíme vyloučit též psychogenní a posttraumatický tinnitus /časté po kraniotraumatech a whiplash injury/. Nikdy nelze opomenout neurinom statoakustiku, který se též může projevit tinnitem. Proto vždy při sebemenším podezření je na místě vyšetření objektivní audiometrií, tzn. vyšetření evokovaných akustických potenciálů mozkového kmene.

Pulsující tinnitus bývá spojen s hypertenzí, karotido-kavernózní píštělí, u arteriovenózních malformací, velkých mozkových aneurysmat, pseudotumoru cerebri. Stálý tinnitus se může objevit u infekcí středního ucha a labyrintu, hemispasmu facialis, vestibulární paroxysmie, nádoru mostomozečkového úhlu a spánkové kosti, jako polékový /salicyláty, chinin, aminoglykosidy, aminophylin, indometacin, kofein/, u Meniérových chorob, okluzi zevního zvukovodu, jako posttraumatický, u perilymfatické píštěle, autoimunních chorob ucha /př. Coganův syndrom/, otosklerózy, ušní infekce, cholesteatomu, vrozených malformací, hereditárních onemocnění, hyperviskozního syndromu a vestibulární

epilepsie.

Nejčastější příčinou vzniku ušních šelestů je nadměrné přechodné zatížení hlukem, dlouhodobý pobyt v hlučném prostředí, problémy s krční páteří, cévní či virová onemocnění, Meniérova choroba, otoskleróza,. Tinnitus se též může vyskytnout při spánkové deprivaci, po intoxikaci stimulačními látkami či jako nežádoucí účinek medikamentů.

E. Neurofyziologické mechanismy

Neurofyziologické mechanismy jsou důležité u všech subjektivních tinnitů. Nejrozšířenější teorie hovoří o narušení vláskových buněk v hlemýždi, které produkují opakované výboje stimulující vlákna sluchového nervu v kontinuálním cyklu, dále pak jsou to teorie o výskytu epileptiformní aktivity v určitých neuronech v oblasti colliculus inferior, o poklesu běžného supresivního působení sluchové kůry na aktivitu sluchového nervu. Příčinou tinnitu tak může být i porucha centrálního zpracování sluchových signálů.

F. Vyšetření pacientů s tinnitem

Pacient s tinnitem by měli projít multimodálním interdisciplinárním vyšetřovacím procesem, jelikož dle zkušeností kliniků je příčina zpravidla v komorbiditě či polymorbiditě pacienta. Vyšetření je zahájeno podrobnou anamnézou. V rodinné anamnéze nás zajímají vrozené poruchy sluchu, tinnitus, závratě, kardiovaskulární, endokrinní, metabolické,..poruchy. Z osobní anamnézy pátráme po poruchách sluchu, závratích, poruchách hlavových nervů. Zajímá nás trvání, lokalizace, maskování tinnitu, jak pacient vnímá tinnitus při práci, odpočinku a ve spánku, při pohybech hlavy. Zjistíme prodělané choroby, epilepsie, diabetes mellitus, kardiovaskulární, endokrinní, systémové poruchy, alergie, ušní choroby, ototoxické látky /antibiotika, salicyláty, anestetika, antikoncepce, alkohol, drogy, psychofarmaka/. Důležitá je též

profesionální anamnéza, kde nás opět zajímají ototoxické látky, expozice hluku, stres. Následuje vyšetření celkového stavu, nejlépe komplexní interní včetně laboratorního. Soustředíme se na hladiny iontů, cukru, metabolismus lipidů, renální a endokrinní systém. Důležitý je výsledek neurologického vyšetření. Je-li v anamnéze zvýšená neurotizace, doporučíme vyšetření psychiatrické. Komplexní neurootologické vyšetření sestává z podrobného ORL vyšetření s vyšetřením sluchu /tónový a řečový audiogram, diskriminační testy, SISI test, impedance, tympanometrie, maskování, BERA,../, kontroly hlavových nervů, vestibulární vyšetření /spontální jevy, videonystagmografie, stabilometrie, kraniokorpografie../, doplněné zobrazovacími metodami /RTG krční páteře, Doppler sonografie krčních, vertebrálních a basilárních arterií, angiografie, CT, MRI,../.

G.Psychiatrické aspekty

Stejný průběh tinnitu mohou dva pacienti vnímat velmi rozdílně. Jak již bylo uvedeno, potíže s tinnitem u 5% populace jsou tak závažné, že postižené vyřazují z každodenních aktivit a tím negativně ovlivňují jejich kvalitu života. Je prokázáno, že u nemocných s poruchami vnitřního ucha, doprovázených tinnitem se objevují poruchy spánku, deprese, úzkost včetně panické a změny osobnosti. Poruchy spánku jsou většinou charakterizovány poruchou usínání, časným probouzením, vázaným na percepci tinnitu. Citlivé a některé neurotické osobnosti zvláště ti se zvýšenou reakční labilitou mohou vnímat tinitus intenzivněji než jiní a tím zhoršovat základní neurotické potíže. Na tinnitus si stěžují mnozí psychiatrickí pacienti. Bývá častější u schizofreniků, pacientů s diagnózou panické poruchy a v gerontopsychiatrii

III. Prevence tinnitu

K nejdůležitějším preventivním opatřením proti vzniku tinnitu patří boj proti hluku, důsledné užívání ochranných pomůcek u pracovníků v hlučném prostředí, vyloučení ototoxických látek, alkoholu, drog. Důležitá je též včasná léčba zánětlivých onemocnění v ORL oblasti, léčení doprovodných onemocnění a jako u všech jiných chorob i hojnost pohybu a zdravá strava.

V rámci jak primární tak sekundární prevence patří vyvarování se vlivů negativně působících na lidskou psychiku, stresorů včetně nevhodného pracovního vytížení, nikotinismu, alkoholismu, drogové závislosti. Z hlediska fyzické námahy má význam pěstování přiměřené pravidelné pohybové aktivity uzpůsobené věku a zdravotnímu stavu jedince, naopak vyvarování se nárazovým nepravidelným nepřiměřeným fyzickým zatížením. K prevenci tinnitu lze zařadit prevenci všech celkových onemocnění, které se na jejím vzniku mohou spolupodílet (hypertenze, diabetes, ateroskleróza, hyperlipidemie, obezita...).

Jak již bylo řečeno jedním z nejčastějších etiologických faktorů vzniku tinnitu je nedoslýchavost indukovaná hlukem. Hluk však souvisí též s výskytem dalších civilizačních chorob. Je například rizikovým faktorem pro hypertenzi. Hluk zvyšuje glykémii a hladinu insulinu, způsobuje vzestup celkového cholesterolu a volných mastných kyselin. Může se tak spolupodílet na výskytu kardiovaskulárních onemocnění. Hluk ovlivňuje též emocionální rovnováhu, může způsobovat poruchy spánku, funkční poruchy motorických funkcí, jako změna zrakového pole a poruchy koordinace pohybu vedoucí k vyšší úrazovosti

V dnešní době jsme stále, aniž bychom si to uvědomovali, obklopeni hlukem. Hluk je jakýkoliv nepříznivě působící nežádoucí zvuk, je to fenomén hlavně subjektivní. Náš sluch je stále více exponován nejen hluku, ale mimo jiné i silně reprodukovanou hudbou. Hluk může pocházet nejen z nepravidelného, ale i z pravidelného, nebo dokonce harmonického chvění hmoty. Zákony a další právní předpisy, které upravují hlukovou

problematiku od měření přes emisní a imisní limity, byly novelizovány nedávno nejen v České republice (např. zákon 8/2000, 22/1997, 71/2000 nebo nařízení vlády 148/2006) [viz příloha 1], ale i v Evropské unii. Takzvaná hluková direktiva (Directive 2002/49Ec of the European Parliament and of the Council relating to the assessment and management of environmental noise) by měla mezi jinými představovat základ pro přijetí opatření k minimalizaci hluku ze silniční, kolejové i letecké dopravy i ze stacionárních a pohyblivých průmyslových technologií. Na rozdíl od jiných typů znečištění prostředí se proti hluku bojuje velmi obtížně. Bývá označován za jakousi obdobu atmosférického smogu. Podobně jako světelný smog je možno nadbytečné zvuky klasifikovat jako smog akustický. Lidské ucho nevnímá zvuky o různých frekvencích stejně. Nejcitlivější je ke zvukům okolo 4 kHz. Hluk primárně poškozuje vláskové buňky vnitřního ucha. K jejich poškození dochází metabolickým vyčerpáním, nebo se v jejich okolí vytvářejí mikrotrhlínky, které umožňují mísení endolymfy a perilymfy, k nejzávažnějším poškozením vede expozice velmi vysokým intenzitám zhruba 135 dB výše (ničení struktur Cortiho orgánu nebo perforace membrán – perilymfatická píštěl).

Jak se lze proti hluku bránit? Paradoxně moc nepomáhají tzv. špunty do uší. Fungují pouze do určité míry a pro určité zvuky. Sluchadlové chrániče, helmice nebo ucpávky zvukovodů dokážou účinně snížit hluk až o několik desítek decibelů. Úplnému pronikání hluku ke sluchovým buňkám však zabránit nelze.

Hluku se lze dále bránit různými protihlukovými bariérami. Hluk se může šířit a pronikat do prostor obytných a jiných budov zvenku i z jiných částí budovy. Proto jsou namísto příslušná opatření proti průniku rušivého hluku. Stěny budovy, stropy, jednotlivé dělicí příčky a okna musí být konstruovány s ohledem na největší neprůzvučnost. Pohltivost materiálů je způsobena ztrátami akustické energie v pórech materiálu, pohltivé materiály na obklady stěn a stropů se používají také v prostorách, kde je třeba upravit dobu dozvuku. Vedle možnosti měření hladin zvuku zvukoměrem byl např. vyvinut světelný panel pro použití ve veřejných

prostorách, školách, diskotékách apod. reagující na nadměrný hluk rozsvícením varovného světla ve 2 stupních.

Za zmínku stojí také snaha ochránit sluchový orgán metabolicky (protektivní účinek různých antioxidantů, alfa-tokoferol).

Velký význam má pravidelné preventivní vyšetření sluchu, včetně audiometrického vyšetření, která mohou odhalit časnou poruchu sluchu a vést k vyřazení nemocného z nadměrně hlučného prostředí. Terapie nedoslýchavosti, která je často doprovázena tinnitem z dlouhodobého působení hluku není moc úspěšná. Širší biologické a psychické poškození člověka hlukem zasahuje do pracovní produktivity a sociálních vztahů. Proto se tato problematika stala středem pozornosti zdravotnických a nezdravotnických opatření s cílem preventivně omezit až vyloučit tento negativní jev.

Základem pro biologické hodnocení sluchových změn jsou audiogramy. Z nich se pro daný kmitočet zjistí velikost sluchové změny, která se porovná s limitní hodnotou sluchové ztráty, která pro zvláště agresivní hluk činí 1,5 dB za rok.

Prevence spočívá v těchto opatřeních:

- ⌘ technická opatření mají za úkol snižovat hlučnost strojů jejich konstrukcí, měnit technologické postupy z hlučných na nehlučné a provádět technické a stavební úpravy, které by tlumily hluk a jeho rezonanci. U střelných zbraní lze ovlivnit hlučnost novou konstrukcí střeliva;
- ⌘ již zmíněné protihlukové bariéry např. V budovách;
- ⌘ organizační opatření – do práce v riziku hluku jsou vybíráni pracovníci na základě vstupní zdravotní prohlídky, která podle seznamu kontraindikací vyloučí ty, jejichž zdraví by mohlo být vlivem hluku narušeno. Pro práci v hluku s různými podíly duševní a tvůrčí činnosti jsou stanoveny snížené normy přípustné hladiny hluku. Pracovní přestávky se uskutečňují v tichém prostředí. Výroba se organizuje tak, aby hluku byli vystavováni pokud možno jen ti,

kteří jsou s hlučným pracovním postupem přímo spjati;

- ⌘ osobní ochrana – tam, kde nelze předchozími opatřeními dosáhnout povolených hladin hluku pod 85dB, nastupují chrániče sluchu. Běžně se používá speciální vata (Akuver, Bilsom), plastické chrániče, sluchadlové a přilbové chrániče, které jsou nezbytné tehdy, jestliže hodnoty hluku svojí velikostí, to jest nad 95 až 100dB vedou k poškození sluchu na základě kostního vedení.
- ⌘ lékařský výběr pracovníků – zatím nejsou jednoznačně úspěšné audiologické výběry pracovníků, kteří budou dobře tolerovat hluk. Z přijetí do zaměstnání s rizikem hluku se vylučují všichni, kteří již trpí nedoslýchavostí, též převodního typu, ušními šelesty, poruchou rovnovážného ústrojí, nebo ti, kteří mají heredodegenerativní sluchovou anamnézu. Relativní kontraindikací k přijetí do práce s rizikem hluku je věk pod 18 a nad 40 let, stavy po komocích mozku a jeho obalů, těžší neurózy, těžší celková onemocnění, zejména kardiovaskulárního, trávicího, dýchacího a nervového ústrojí aj.,
- ⌘ boj proti komunálnímu hluku – spočívá v dodržování hygienických norem, omezujících přípustnou hlučnost různých prostředí. V zásadě by neměly být povolovány v běžné praxi výjimky, zejména při provozu motorových vozidel, populární hudby (rock, diskotéky, techno apod.) a zejména zábavní pyrotechniky. Populární hudbu lze s úspěchem provozovat i na hladině 80-90 dB. Hlasitá hudba v rockovém klubu může trvale poškodit sluch, v hlučném prostředí diskotéky či klubu není vhodné zůstat déle než 4 hodiny. Opatrnosti je zapotřebí při používání tzv. walkmanů. I v běžném životě se člověk musí chránit před nadměrným hlukem, např. při provozování některých koníčků, práci s okružní či motorovou pilou, zahradními stroji apod. Nejjednodušší ochrana spočívá ve smotcích vaty, smočených v pleťovém oleji. Opatrnost lze doporučit všem, u nichž je porucha sluchu v anamnéze osobní či rodinné, v jejichž rodině je např. časnější nástup presbyakuze.

Je nutná cílevědomá depistáž sluchových vad u dětí pomocí OAE u novorozenců.

Prevence barotraumat spočívá ve všech opatřeních vedoucích k omezení rizika náhlých změn atmosférického tlaku, popř. tlaku jiných vnějších prostředí (např. omezení rychlosti vynořování potápěče). Zdravotní stav osob pracujících v přetlaku (potápěčů) či podtlaku (letců) musí splňovat velmi přísná kritéria, preventivní prohlídky osob takto exponovaných mohou provádět nebo alespoň vyhodnocovat jen speciálně odborně vyškolení lékaři.

Sekundární prevence spočívá v dostatečném informování populace o nutnosti včasného terapeutického zásahu při vzniku tinnitu či náhlé nedoslýchavosti. Všichni nemocní s poruchou sluchu a tinnitem by měli být dispenzarizováni na ORL ambulancích. Zvláštní význam má depistáž pracovníků v pracovních provozech s rizikem hluku.

Kasl, Z; Slípka, J; Pešta, J.; Posuzování a prevence poruch sluchu z hluku; Praha:IGA MZČR;2004

Váha tinnitu při hodnocení poruch sluchu z hluku je zatím spíše pilotní studií. Autoři užili systémových dotazníků. Z výsledků vyplývá, že neurotizující tinnitus nelze přehlédnout jako by nebyl, jak by to chtěli někteří odborníci z nemocí z povolání. Není ale ani možno plošně přiznat výhody všem postiženým, k čemuž by se klonili otoneurologové, kteří znají pacienty, u nichž je psychiatrická léčba deprimujícího tinnitu nezbytná.

IV.Terapie tinnitu

A.Souhrn

Terapie tinnitu je závislá na určení klinického typu tinnitu, rozpoznání a diferenciaci mezi obecnou poruchou zdraví vyvolávající tinnitus či lézí přímo ve sluchovém orgánu, maskovatelnosti tinnitu a komponentou afektivní na pacienta.

Kauzálně se daří zasáhnout v případech, kdy z vyšetření usoudíme na patologický proces, který lze chirurgicky či konzervativně eliminovat. Patří sem léčba kardiovaskulárních, endokrinních, metabolických, nervových a renálních dysfunkcí, zánětlivých a degenerativních otologických a vestibulárních chorob, jakož i otosklerózy a Meniérový choroby. Chirurgické řešení může být na místě při tumorech mozku, včetně neurinomu statoakustiku, aneuryzmatu, chemodektomu. Velký význam získala terapie fyzikální cílená na problematiku patologie osového skeletu a svalových a kožních reflexních změn, dále pak terapie neinvazním laserem cílená na vlastní sluchový aparát. Důležitá je farmakoterapie, která se dá doplnit výše uvedenými technikami. Lze též využít tinnitus maskerů a noiserů, biofeedback, akupunkturu, psychoterapii, muzikoterapii,..Důležité je zahájit léčbu tinnitu co nejdříve, jelikož chronický tinnitus je daleko hůře ovlivnitelný. Všechny kombinace musí být přísně individualizované a cílené.

Odlišná je strategie při léčbě tinnitu akutního a chronického. Zatímco u akutního tinnitu má svou dominantu především farmakoterapie a to především vazodilatační a kortikoidy, u pacientů s chronickým tinnitem se kombinují různé druhy léčebných intervencí.

Důležité je zmínit biopsychosociální faktory, které mají na tinnitus velký vliv. Často je na místě psychoterapeutická intervence. Pro potřeby komunikace se též sformovaly skupiny pacientů s tinnitem, tzv. Tinnitus liga a Klub šelestářů, kteří se pravidelně scházejí a mění si své zkušenosti. Velice důležitá je role ošetřujícího lékaře, jeho spolupráce s pacientem a získaná důvěra.

B.Farmakoterapie

Zvláště u periferních typu jsou účinná lokální anestetika (lidocain 4%), vasodilatancia a vasoaktiva, kortikosteroidy, (hydrokortisol, methylprednison) antihistaminika, phenothiaziny, kortikosteroidy, vit A, E, B.,nootropika

U centrálního typu se podávají vasoaktivní látky, preparáty z Ginkgo Biloba, Carbamazepiny, Ca blokátory, psychofarmaka, kombinovaný preparát Arlevert.

U výrazné afektivní složky jsou ordinovány antidepressiva a anxiolytika.

Nejužívanější vasodilatancia a reologika:

Vinpocetin, Vinca Minor /Cavinton/- alkaloid, vazodilatans a léčivo s nootropním účinkem, užívané jak při infuzní terapii,tak per orálně.Vede ke zvýšení hladiny cAMP, zlepšuje utilizaci glukózy a kyslíku v mozkové tkáni, v periferních oblastech, zlepšuje reologické vlastnosti krve. Zjevně působí synergicka s Egb 761.

Gingo biloba extraktum, Egb 761 /Tanakan, Tebokan/- standardizovaný extrakt z listů jinanu dvojlaločného obsahující 24 % flavonoidních glykosidů a 6 % terpenických laktonů; nootropikum s vazodilatačním a mírným antiagregačním účinkem, inaktivuje volné kyslíkové radikály..Pomáhá k redukcii tinnitu, tzn, snížení jeho jeho současné frekvence a intenzity.Často zlepšuje i celkový stav pacienta, jeho fatické funkce, náladu,chování a spánek.

Pentoxifyllinum /Agapurin/ - xantinový derivát; účinný blokátor cytokinů (zejména TNFa a některých interleukinů); klíčové je zlepšení reologických vlastností krve dané lepší deformabilitou erytrocytů a leukocytů, výsledkem čehož je snížení viskozity krve; vedle antiagregačního účinku a ovlivnění fibrinolýzy vykazuje i mírný

vazodilatační efekt; je základním léčivem terapie poruch centrálního i periferního prokrvení

Novotný,M;Léčba tinnitu extraktem z listů jinanu dvojlaločnatého; Otoneurologické oddělení FN,Brno-Bohunice;Praktický lékař; 1999;Vol.11,pages 641-642

Soubor 30nemocných s tinnitem převážně kochleárního typu byl léčen preparátem Tanakan. Bylo dosaženo velmi dobrých výsledků v porovnání s výsledky dosaženými placebem. Tinnitus vymizel v 33,3% úplně, snížen byl v 36,6% a zcela nezměněn zůstal u 29,7% nemocných. Byl snášen velmi dobře, nebyly pozorovány žádné vedlejší účinky ani sedativní, naopak celkový stav všech pacientů byl zlepšen.

C.Fyziatrická terapie

Pro korekci chronického tinnitu je vysoce významná péče o myoskeletální segment a to nejen v oblasti krční páteře. Oblast mozkového kmene je převážně zásobena z vertebrobasilární oblasti, a proto jakékoli indukované poruchy prokrvení mají závažné důsledky. Cílené segmentové masáže páteře a autorelaxační cviky mohou velmi příznivě ovlivnit tinnitus

Kompetitivní kinestetická terapie – je rozšířena v západních zemích na klinikách rehabilitačního typu. Bylo zjištěno, že při dysfunkcích a dysbalancích myoskeletálního ústrojí, a to nejen osového segmentu, lze cílenou a opakovanou rehabilitací, vedoucí k nápravě, dosáhnout výrazného ústupu tinnitu.

D.Fyzikální terapie

a.Terapie Laserem

Hahn, A; Šejna, I; Štolbova, K; Combinated Laser – Egb 761 Tinnitus Therapy; Acta Otolaryngologica;2001;Vol.545;pages 92-93

Hahn, A; Šejna,I; Sommerová,L;Our Experiences with Combinated laser - Egb 761 Tinnitus Therapy; Laser in medical Science-Joint International Laser Konference; Sept.21-23, 2003; Edinburgh, Scotland

Na ORL klinice Královské Vinohrady je s úspěchem využívána kombinace fytotherapie a fyzikální terapie, tzn.současná aplikace laseru a Tanakan či Tebokan. Jedná se o neinvazivní laser, kdy pulsní i kontinuální paprsek je aplikován v 15minutových sezeních, celkem 10krát. Ve skupině více než 600 pacientů bylo dosaženo dlouhodobé úlevy až u 40% nemocných.

Procházka, M.; Tejnská, R.; Neinvazivní laser v terapii tinnitu; Rehabilitační oddělení zdr.zař. Jarov, Praha 3; 3.1.2000; www.laserpartner.org

Tato studie byla realizována v období červenec 1998 – leden 1999. Do studie bylo zařazeno 37 pacientů ve věku 18-86 let (průměrný věk 60 let). Terapie byla rozdělena do tří etap. Všichni pacienti dostávali medikaci Egb 761. První etapa byla orientovaná pouze na osový skelet, především na C páteř. Terapií byly mobilizační a manipulační techniky, léčebná tělesná výchova, fyzikální terapie cílená na vertebrogenní problematiku. 29%pacientů zůstalo bez efektu, více než 50% úlevu mělo 18%pacientů a zcela prosti tinnitu bylo 9%pacientů. Při druhé etapě bylo mimo rehabilitace a Egb 761 užito též placebo laseru. Tuto etapu ukončilo 33pacientů, v podrobném statistickém hodnocení vycházely míra úspěchu o 3,7% vyšší, než u etapy první, což korelovalo s očekáváním placebového efektu zhruba do 5%. Ve třetí etapě krom rehabilitace a Egb 761 užili též neinvazivního laseru. Laserový paprsek byl aplikován jednak na procesus

mastoideus, ve vyzářených dávkách energie 90 J/cm² kontinuálním paprskem, 45 J/cm² paprskem modulovaným do frekvence 5Hz, jednak na meatus externus, 50 J/cm² kontinuálním paprskem a 25 J/cm² paprskem modulovaným do frekvence 5Hz v jednom sezení, na jedno postižené ucho. Technika byla aplikována 2 x týdně, s hodnocením po 8 – 10 sezeních. Po této terapii bez efektu zůstalo 19%, úlevu nad 50% udávalo 36% a zcela bez tinnitu bylo 26% pacientů. Míra terapeutického úspěchu nezáležela na délce trvání tinnitu a ani na jeho intenzitě při korelaci s maskovacím audiogramem. Z hlediska prognostického se však jako jediný významný ukazatel jeví anamnestická data o vzniku tinnitu ve vazbě na akustické trauma, ať už dlouhodobé nebo jednorázové. To vypovídá o stimulačním a regeneračním účinku laseru.

Procházka, M.; Komplexní laserová rehabilitační terapie tinnitu - dlouhodobá dvojitá slepá studie se souborem 200 pacientů v průběhu 3 let; 26.7.2002; www.laserpartner.org

Po 3 letech klinického sledování hodnoceno 200 pacientů po komplexní terapii tinnitu (medikamentózní terapie, rehabilitační péče cílená na osový skelet, terapie neinvazivním laserem) s těmito výsledky: Po této době je 16% pacientů bez efektu (34% z této skupiny však možná v souvislosti s ukončením terapie z jiných důvodů, než pro neúspěch terapie – docházka ukončena sua sponte pacientem); 15% pacientů s úlevou od subj. potíží hodnocenou pomocí trojí škály, zohledňující především kritéria "quality of life", o méně jak 50%; 43% pacientů s úlevou o více jak 50% a 26% pacientů je prosto tinnitu.

Procházka, M.; Laserová léčba – samostatná laserová léčba tinnitu; Soukromá rehabilitační klinika Jarov, Praha 3; 26.2.2003; www.laserpartner.org

Klinika Jarov provedla v letech 1999-2002 studii doplňující pohled na roli laseru v léčbě tinnitu. Z celkového počtu 200 pacientů vybrala 72, kteří byli léčeni pouze laserem, bez přispění farmakoterapie a rehabilitační

terapie. 22,2% pacientů byla po léčbě laserem zcela bez tinnitu / v porovnání 26% při použití medikace a rehabilitace/, 30,6% přinesl laser více jak 50% úlevu /36% u medikovaných rehabilitovaných/, 20,8% pacientů zůstalo bez efektu.

Tauber, S.; Schorn, K.; Beyer, W.; Baumgartner, R.; Transmeatal cochlear laser treatment of cochlear dysfunction: A feasibility study for chronic tinnitus; Sept. 2003; Springer – Verlag – London, UK; Laser in Medical Science; Vol.18; pages 154-161

Low-level-laser terapie /LLLT/ směřovaná na vnitřní ucho je diskutovaná jako terapeutická procedura pro kochleární dysfunkce, jako je chronický kochleární tinnitus nebo senzorineuronální nedoslýchavost. Dřívější studie demonstrovali na dávce závislý biologický a fyziologický efekt LLLT jako zlepšení zotavení poškozeného periferního nervu. Tato studie prezentuje laserovou transmeatální aplikaci závislou na dávce, stejně tak jako předběžné klinické výsledky u pacientů s chronickým kochleárním tinnitem. TCL systém /transmeatal cochlear laser-irradiation/ byl aplikován 35 pacientům s chronickým tinnitem a senzorineurální nedoslýchavostí. Chronické symptomy u těchto pacientů persistovali ještě nejméně 6 měsíců po standardních terapeutických procedurách, kdy byli vyloučeni retrokochleární a středoušní patologie. Pacienti byli randomizováni a léčeni na pěti sezeních laserem s těmito parametry: $\lambda=635\text{nm}$, 7,8 mW cw, n=17 a $\lambda=830\text{nm}$, 20mW, 20mW cw, n=18 s prostorovou iradiací 4 J/cm². Pacienti byli podrobeni kompletnímu otoneurologickému vyšetření s audiometrií, tinnitus maskováním a osobními dotazníky před, během a po aplikaci laseru. Byli upozorováni změny hlasitosti a maskování tinnitu. Během šesti měsíců dalšího sledování se snížila hlasitost tinnitu u 13 pacientů, u dalších dvou tinnitus zmizel úplně. TCL systém byl velmi dobře tolerován, neobjevili se žádné vedlejší účinky. Jsou nutné další velké dvojité slepé placebo kontrolované studie pro TCL systém a jeho terapeutický efekt při léčbě akutních a chronických kochleárních dysfunkcích.

Mirz, F; Zachariea, R.; Andersen, S.E; Nielsen, A.G.; Johansen, L.,V.; Bjerring, P.; Pedersen, C.B.; The low power laser in the treatment of tinnitus; Arhus University Hospitals; Arhus; Denmark; Aug.1999; Clinical Otolaryngology and Allied Sciences; Vol.24; pages 346-354

45 pacientů s chronickým tinnitem se zúčastnilo randomizované, prospektivní, dvojité slepé, placebo kontrolované studie. Aktivní laserový paprsek/50MW, 830nm/ byl aplikován na meatus acusticus externus po dobu 10minut. Pacienti obdrželi dotazníky /Visual Analogue Scale, Tinnitus Handicap Inventory, Tinnitus Coping Style Questionara a řadu dalších psychosociálních dotazníků/. Výsledek ukázal pouze mírný efekt /18%/ terapie. Měření nedosáhla pozitivní statistické významnosti.

b.Hyperbarická oxygenoterapie

Využívá schopnosti krve při vyšším atmosférickém tlaku dopravit k orgánům větší množství kyslíku než za normálních podmínek a to zejména v ischemických okrcích. Inhalace čistého kyslíku v přetlakové komoře při tlaku 0,12 – 0,2MPa zajistí 100% saturaci hemoglobinu kyslíkem. Expozice čistému kyslíku za atmosférického přetlaku vede k 15-20ti násobnému nárůstu parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi.Ten je pro ischemické tkáně plnohodnotně využitelný jelikož se tam dostává po značném spádu parciálního tlaku. Vnitřní ucho je značně prokrvené a bohatě zásobené nervy, má velkou spotřebu kyslíku, a to značně vyšší než ostatní struktury mozku. Při inhalaci kyslíku při vysokém tlaku se střední ucho saturuje Eustachovou trubicí, kam kyslík pronikne z faryngu, a tak se do vnitřního ucha kyslík dostane přímou difúzí, kyslík také zlepšuje flexibilitu erytrocytů, a taklepší průtok krve mikrocirkulaví v postižené oblasti. Časový faktor při léčbě tinnitu není tak rozhodující jako je tomu u náhlé nedoslýchavosti, kdy nejlepší výsledky vykazují pacienti, kteří hyperbarickou oxygenoterapii absolvovali do tří měsíců od začátku potíží. U tinnitu dochází k výraznému zmírnění jeho intenzity i po několika letech trvání obtíží. Sezení trvá více než 60 minut a je vhodné je uskutečnit alespoň v deseti po sobě následujících dnech. Terapii je možno i opakovat.

c.Magnetoterapie

Magnetoterapie je neinvazivní metoda, která využívá nízkofrekvenčního proudu 6Hz k nepřímé stimulaci vláskových buněk, kde štěpením ATP dochází k aktivaci Na/K pumpy. Je užívána pro kochleární či idiopatický, střední až těžký tinnitus. Pacient si 2x denně, nejlépe ráno a večer, nasadí sluchátka ve kterých je přítomna magnetická cívka indukující proud. Přitom sedí či leží v uvolněné poloze po dobu 30ti minut, 4-12 týdnů.

Ghossani, Soha N.;Spitzer,Jaclyn B.;Mackins, Cyntia C.;Zschommler,Anne; Diamond,Beverly E.;Wazen, Jack J.; Columbia University;New York;U.S.A.;High-Frequency Pulsed Electromagnetic Energy in Tinnitus Treatment; Laryngoscope; March 2004;Vol.114/3;/pages 495-500

Autoři provedli randomisovanou, prospektivní dvojité slepou, placebo-kontrolovanou pilotní studii účinnosti vysokofrekvenční pulsující elektromagnetické stimulace při léčbě chronického tinnitu.Bylo vybráno 37 pacientů s tinnitem trvajícím nejméně 6měsíců, kteří docházeli na 30minutová léčebná sezení 3krát týdně po dobu jednoho měsíce.Byla aplikována elektromagnetická energie o frekvenci 27,12MHz, 600pulsů za sekundu.Vysokofrekvenční pulsující elektromagnetická stimulace /Diapulse/ se v této studii ukázala jako neúčinná Pacienti neprokazovali signifikantní změny v před a poléčebném audiometrickém měření, Handicap Inventory skóre či jiných subjektivních škálách.

d.Elektroterapie

Ronald L. Steenerson, Gave W. Cronin;Atlanta, Georgia;Treatment of tinnitus with electrical stimulation;Otolaryngology – Head and Neck Surgery; Nov.1999;Vol.121

Elektrická stimulace kochley byla zkoušena jako léčba náhlé

nedoslýchavosti od roku 1960. Jako vedlejší efekt pozorovali i potlačení tinnitu. Dr.R.L.Steenerson a Dr.G.W.Cronin provedli studii, kdy sledovali 500 pacientů s tinnitem různé etiologie léčených transkutánní elektrickou stimulací. Léčba sestávala ze šesti až deseti sezení dvakrát týdně. 53% pacientů po léčbě udávalo zlepšení alespoň o 2 body v subjektivní hodnotící škále /škála obsahovala body 0-10/;7%pacientů udávalo úplné potlačení tinnitu, 72% vykazovalo celkové zlepšení ještě 3 měsíce po léčbě.13% pacientů udávalo zhoršení, z toho méně než 1% zhoršení trvalé.Autoři se též zamýšlí nad teorií účinku. Jedna z nich uvádí,že elektrická stimulace se podílí na tzv.vrátkovém mechanismu podobně jako je vrátková teorie známa u bolesti.

Aydemir,G;Tezer,M S;Borman,P;Bodur,H;Unal,A;Treatment of tinnitus with transcutaneous electrical nerve stimulation improves patients 'quality of life;Ankara,Turkey;The Journal Of Laryngology And Otology;June 2006;Vol.120;pages 442-445

Tinnitus může pacientům zásadně narušit kvalitu života.Transcutánní elektrická nervová stimulace /TENS/ je zkoumána jako možná metoda,jak zlepšit kvalitu života pacientů s tinnitem.Bylo vybráno 22pacientů,9 s jednostranným a 13 s oboustranným tinnitem.Po TENS se pomocí několika škál hodnotilo.Byla použita VAS/visual analogue scale, tinnitus handicap inventory test,Nottingham health profile a short form dotazníky.Závěr je ,že TSM je použitelná metoda pro zlepšení kvality života pro pacienty s tinnitem.

e.Transkraniální magnetická stimulace

Londero,Alain;Lefaucheur,Jean-Pascal; Malinvaud, David; Brugieres, Pierre; Peignard, Philippe ;Nguyen ,Jean-Paul ;Avan, Paul; Bonfils, Pierre; Magnetic stimulation of the auditory cortex for disabling tinnitus:preliminary results; Paris, France; Presse Medicale; Feb.2006; Vol.35;pages 200-206

Repetitivní transkraniální magnetická stimulace je neinvazivní

metoda, která dokáže aktivovat či inaktivovat specifické oblasti kortexu. Záměr studie byl stanovit proveditelnost magnetické neurostimulace primární a sekundární sluchové oblasti v léčbě chronického tinnitu. Třináct pacientů s tinnitem neodpovídající na konvenční léčbu podstoupilo transkraniální magnetickou stimulaci provázenou zobrazováním funkční magnetickou resonancí. Studie srovnává dvě metody stimulace sluchového kortexu identifikovanou pomocí funkční magnetické resonance. Stimulaci 3-sekundovými pulsy s vysokou frekvencí /10Hz/, která se ukázala jako neefektivní; a 20ti minutovou stimulaci s nižší frekvencí /1Hz/, která se ukázala jako účinná u 62,5% pacientů /efekt se musel projevit do 48hodit po léčbě a přetrvat nejméně 5dní/

Langguth, Berthold; Eichhammer, Peter; Wiegand, Rainer; Marienhegen, Jorg; Maenner Peter; Jacob, Peter; Hajak, Goran; Neuronavigated rTMS in a patient with chronic tinnitus. Effects of 4 weeks treatment; Regensburg, Germany; Neuroreport; May 2003; Vol.14; pages 977-980

Nízkofrekvenční repetitivní transkraniální magnetická stimulace se ukázala být jako účinná metoda při léčení nemocí souvisejících s hyperexcitabilitou mozku. U pacienta s chronickým tinnitem se pomocí Pozitronové Emisní Tomografie se značenou ¹⁸Fdeoxyglukosou objevila vzrůstající metabolická aktivita v oblasti levé primární sluchové oblasti. Tato oblast pak byla stimulována 1Hz rTMS po 4týdny. Po této léčbě byl prokázán pozitivní efekt následován snížením kortexové excitability. Toto dle autorů předznamenává nové možnosti v léčbě chronického tinnitu.

Pridmore, Saxby; Kleinjung, Tobias; Langguth, Berthold; Eichhammer, Peter; Transcranial magnetic stimulation: potential treatment for tinnitus?; University of Tasmania, Australia; Psychiatry And Clinical Neurosciences; April 2006; Vol.60; Issue 2; pages 133-138

Tinnitus je častá a často obtěžující porucha pro kterou zatím není uspokojující léčba. Transkraniální magnetická stimulace je novou neinvazivní metodou modifikující excitabilitu kortexu, která se ukázala

býti účinnou v léčbě sluchových halucinací a dalších poruch. Cílem práce je shrnout dosavadní poznatky pro potenciální TMS terapii tinnitu. Ten je často spjatý s nedoslýchavostí, a může být důsledkem patologického plastického procesu, druhotně se ztrátou inervace vnějších vláskových buněk kochley. Neurozobrazovací studie demonstrovaly zvýšený průtok krve v oblastech primární a sekundární sluchové kůry, převážně levé strany. Transkraniální magnetická stimulace je neinvazivní metoda potencující změny v mozkové kůře. Zatím bylo zpracováno pouze malé číslo studií, které předslávají TMS efektivitu při léčbě tinnitu. Teoretický základ je dobrý, je však nutné provést více velkých studií, potvrzujících účinnost této terapie.

Kleinjung, T; Steffens, T; Langguth, B; Eichhammer, P; Marienhagen, J; Hajak, G; Strutz, J; Treatment of chronic tinnitus with neuronavigated repetitive Transcranial Stimulation; Regensburg, Germany; HNO; June 2006; Vol. 54; pages 439-444

Pro tuto studii bylo vybráno 12 pacientů s chronickým tinnitem. Pacienti vykazovali kortikální hyperexcitabilitu potvrzenou 18F PET scanem. 1Hz rTMS stimulace 2000krát po dobu 5ti dnů byla prováděna na pozici 8 cívkou a oblast monitorována. Stejně tak byla monitorována tato oblast u pacientů dostávajících placebo. Tinnitus skóre se prokazatelně zlepšilo /dotazník Goebel a Hiller/ po pěti dnech rTMS, u placebo stimulace zůstali pacienti bez efektu.

E. Chirurgická terapie

Z chirurgické léčby lze v omezené míře v současné době využít pouze implantace nitroušního katétru, který je fixován v oblasti okrouhlého okénka. Infuzní pumpou je pak přiváděn lék. Na klinice ORL Královské Vinohrady, Praha byl katétr implantován 14 pacientům, z toho polovina udávala dlouhodobý úspěch terapie.

V Holandsku byla vyzkoušena implantace stimulační elektrody k sluchovému nervu.

Holm,A F;Staal,M J;Mooij,J J.A;Albers,F W J;Neurostimulation as a New Treatment for Severe Tinnitus:A Pilot Study;Departments of Otorhinolaryngology and Neurosurgery,Groningen,The Netherlands;May 2005,Vol.26;pages 425-428

Tato pilotní studie zkoumá možnost využití stimulace sluchového nervu při redukci tinnitu.Bylo vybráno pět pacientů s tinnitem neodpovídající na jinou léčbu.Neurochirurgové umístili subokcipitálním přístupem stimulační elektrodu kolem sluchového nervu a zapojili na pulsující generátor.Všichni pacienti celou proceduru tolerovali velmi dobře.Nikdo implantaci neoznačil jako nesnesitelnou.Nevyskytly se žádné komplikace ani vedlejší účinky.U čtyř pacientů došlo k významné redukci tinnitu.

F.Alternativní terapie

Akupunktura

Park Jongbae, White Adrian,Ernst Edzard; Exeter, England; Efficacy of Acupuncture as a Treatment for Tinnitus;Archives of Otolaryngology,Head and Neck Surgery;Apr.2000;vol.126

Autoři si dali za úkol sumarizovat a kriticky zhédnout všechny kontrolované randomizované studie zabývající se efektivitou akupunktury při léčbě tinnitu. Data shromažďovali z internetových odborných vyhledávačů jako MEDLINE,Cochrane Controlled Trials Register,Embase,CISCOM;jako klíčová slova užíli tinnitus a akupunktura.Dvě nezaslepené studie byly vykázány s pozitivním výsledkem,čtyři slepé studie neprokázaly signifikantní výsledek.Proto se akupunktura zatím nedemonstrovala jako efektivní terapie tinnitu.

Jackson, Andrew; MacPherson, Hugh; Seyung, Hahn; Acupuncture for tinnitus: A series of six n=1 controlled trials; University of York, UK; Seoul National University College of Medicine, South Korea; Complementary Therapies in Medicine; Vol.14; March 2006; pages 39-46

V této kontrolované n=1 studii byl zkoumán prospěch akupunktury při léčbě tinnitu. 6 pacientů dostali kůru deseti akupunktur během dvou týdnů. 14 dní před a 14 dní po léčbě vyplňovali Handicap Inventory /THI/ and Measure Your Medical Outcome Profile /MYMOP/, kde se stěžejní otázky staly : hlasitost tinnitu, výška tinnitu, doba probuzení ovlivněná tinnitem, kvalita spánku. THI a MYMOP měření ukázalo zlepšující tendence po léčbě, hlavně kvalita spánku a se zlepšila. Studie svědčí o tom, že akupunktura může přinést prospěch při léčbě tinnitu.

G. Psychologická terapie

a. Tinnitus Retraining Therapy

Tinnitus Retraining Therapy je metoda dle P.J. Jastreboffa využívaná převážně pacienty s chronickým tinnitem. Tato metoda vychází z neurofyziologického modelu uvědomování, kde důležitou složku hraje limbický a autonomní nervový systém. Sluchový systém dostává signál a tento signál poté vyvolá velmi silnou negativní reakci prostřednictvím aktivace limbického a autonomního systému. Dochází k jakémusi kondičnímu reflexu, tedy bludnému kruhu, který lze jen těžko vědomě změnit. Cílem této metody je oslabit tento kruh a docílit tinnitu habituace. Pacient je vystaven po několik hodin denně šumu nepatrné intenzity zhruba 18 až 24 měsíců. Nedílnou součástí jsou pravidelná sezení s pacientem tzv. counseling, kdy je pacientovi vysvětlován neurofyziologický model tinnitu, je s ním rozebírán vliv tinnitu na jeho život. Důležitá je také snaha o eliminaci každodenních stresů například relaxačním cvičením.

b.Kognitivně behaviorální terapie

Anderson, G.; Porsaeus, D.; Wiklund, M.; Kaldo, V.; Kaldo, V.; Larsen, H,C; Treatment of tinnitus in the elderly: a controlled trial of cognitive behavior therapy; International-journal-of-audiology; Nov.2005; Vol.44; pages 671-5

37 pacientů s chronickým tinnitem bylo kompletně vyšetřeno na otoneurologickém oddělení. Během tří týdnů pacienti podstoupily šestkrát týdně dvouhodinová skupinová sezení. Během této doby byli pacienti sledováni a vyplňovali dotazníky, soustředující se na kvalitu života, spánku; změn hlasitosti a frekvence tinnitu. Výsledky ukázaly statisticky signifikantní redukci tinnitem indukovaného stresu.

V. Metodika

K hodnocení úspěšnosti terapie tinnitu byl použit soubor 135 pacientů doc.Hahna léčených ve FNKV v období mezi lednem 2000 a červencem 2006. Soubor byl rozdělen na tři skupiny. 49 pacientů bylo nejméně jednou hospitalizováno a podstoupili infuzní a rehabilitační terapii. 29 pacientů bylo nejméně jednou hospitalizováno a kromě infuzní a rehabilitační terapie byli léčeni neinvazivním laserem. 57 pacientů bylo zatím bez hospitalizace ve FNKV či ji podstoupili před rokem 2000, jsou tedy léčeni pouze ambulantně. Většina pacientů ze všech tří skupin je zároveň léčena perorální vasoaktivní léčbou (Tanakan, Cavinton, Betaserc). Infuzní terapie sestává z vasoaktiv, méně často nootropik a kortikoidů. Dle subjektivního hodnocení pacienta po léčbě, zaznamenané ve zdravotnické dokumentaci, byli pacienti barevně rozděleni do pěti skupin: bez efektu, zhoršení, zlepšení, výrazně zlepšení a pacienti, kteří léčbu nedokončili. Z výsledků byly vytvořeny přehledné grafy.

VI. Soubor léčených pacientů

Pacienti léčení infuzní terapií, rehabilitací krční páteře a laserem

	Datum narození	Diagnóza	Měsíc a rok hospitalizace	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
1	1945	Tinnitus aurium precip.I.sin /1000Hz/,Hypacusis perceptiva bilat /60-80dB/	leden 2004	Inf.Cavinton 10dávek,RHB,Laser	Kolísání stavu ,remise	
2	1955	Tinnitus I.sin,surditas I.sin,haemicrania I.sin,vertigines	říjen 2004	Inf-Lidocain,laserterapie,RHB,Tanakan ,Cavinton,mydocalm	Bez efektu,hemikranie zmizely	Po operaci levé pyramidy,stenóza páteřního kanálu,glomus tumor v.jugularis
3	1942	Tinnitus, hypacusis bilat.	únor 2000	inf.Cavinton,RHBC,laserterapie	Bez efektu	degen.on.páteře
4	1965	Tinnitus, hypacusis pancochlearis dx.	červen 2005	Inf Cavinton,Cavinton a Tanakan p.o.,RHB,laserterapie	Idem	
5	1950	Tinnitus 4000/60,hypacusis basokochlearis	květen 2005	Inf.Cavinton,laser,RHB	Idem	Cpáteř
6	1984	Tinnitus auris 6-8kHz/10dB	únor 2004	inf.lidokain	Bez efektu	Po laseru,magnetoterapii,rhb..bez efektu
7	1953	Tinnitus 4000Hz/75dB,hypacusis basocochlearis až 80dB	únor 2006	Inf.Cavinton,C.p.o,laserterapie,RHB	Zlepšení o 5dB	
8	1959	Tinnitus až 100dB,hypacusis pankochlearis	květen 2005	Inf.Cavinton,C.p.o,laserterapie,RHB ,HBO	Zhoršení vpravo	Silně neurotizován
9	1933	Tinnitus4000/35,hypacusis	říjen 2005	Inf .Lidokain,laser,RHB	Pálení při laseru,přesun tinnitu z ucha kdo okcipitální krajiny	
10	1964	Tinnitus aurium sin.	květen 2002	Tanacan, laserterapie	Laserterapii netolerovala	
11	1973	Tinitus auris I.sin. 6000Hz/20dB	leden 2005	Inf.Cavinton,Tanakan,Laser,RHB	Zlepšení	Hyperakuse
12	1972	Tinnitus 2000/50,hypacusis basocochlearis	únor 2006	Inf.Cavinton,Cavinton p.o.,laserterapie,RHB	Zlepšení	
13	1949	Tinnitus aurium 8000Hz,lehce hyperacusis	březen 2005	Inf.Lidokain,Tanakan p.o.,laserterapie,RHB	Mírné zlepšení	

	Datum narození	Diagnóza	Měsíc a rok hospitalizace	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
14	1951	Tinnitus 4000Hz/50dB, hypacusis	červen 2001	Inf. Agapurin, Cavinton, laser, RHB	Tinnitus zmírněn	Stav po ac-traumatu, 5let zatížení hlukem, otoskleróza?
15	1949	Tinnitus 4000Hz/40-60dB I. dx, hypacusis basocochlearis bilat	duben 2005	Inf. Lidocain 2%, laserterapie, RHB	Zlepšení	
16	1951	Tinnitus 2000Hz/50dB sin, hypacusis perc. basocochlearis	duben 2005	Inf. Cavinton, Cavinton p.o., laserterapie, RHBC	Mírné zlepšení	
17	1936	Tinnitus aurium dx., hypacusis basocochlearis bilat.	duben 2005	Inf. Lidocain 2%, laserterapie, RHB	Zlepšena	
18	1949	Tinnitus aurium	únor 2005	Inf. Cavinton, Cavinton p.o., laserterapie, RHB	Zlepšení stavu	Stav po komoci
19	1945	Tinnitus 4000/70l. sin, hypacusis basocochlearis AŽ 70dB	červen 2005	Inf. Cavinton, Cavinton p.o., laserterapie, RHB	Mírné zlepšení, obj. idem	
20	1960	Tinnitus 2000Hz/30dB, hypacusis	leden 2005	Inf. lidocain, Laser, RHB	Zlepšení	
21	1945	Tinnitus 4000/50, hypacusis basocochlearis	leden 2006	Inf. Cavinton, Cavinton p.o., laserterapie, RHB	Objekt. zlepšení	migrény, Cpáteř
22	1944	Tinnitus 4000/25, hyperacusis lehká ve vyšších frekvencích	duben 2006	Inf. Cavinton, Cavinton p.o., laserterapie, RHB	Zlepšení	DM
23	1940	Tinnitus/8000Hz/50dB//I, hypacusis basocochlearis bilat /70dB/	Prosinec, 2005	Inf. Cavinton a C.p.o., Laser, RHB	Zlepšení o 2-3stupně	psychowalkman, dop. cívká
24	1953	Tinnitus 8000Hz, hypacusis basocochlearis	březen 2006	Inf. Cavinton a C.p.o., RHBCpáteře, laserterapie	Zlepšení o 2-3stupně	
25	1951	Tinnitus, hypacusis do 35dB, séropozitivita borreliových a chlamydiových IgG	únor 2006	Inf. Cavinton, Cavinton, Tanakan, Geratam p.o., RHB, laserterapie	Výrazné zlepšení, po nástupu do práce zhoršena	vomitus, vertigo, učitelka v mateřské škole, magnetoterapie myoskeletálního segmentu
26	1959	Tinnitus, horší vpravo, hypacusis basocochlearis I. dx.	únor 2006	Inf. Cavinton, Cavinton p.o., laserterapie, RHB	Výrazné zlepšení	Stav po katetru Dexametazon 2,6mg a 8hod intratympanálně, 2x inf Cavinton se zlepšením
27	1941	Tinnitus 4-6kHz/50, hypacusis basocochlearis do 45dB	únor 2006	Inf. Cavinton, Laser, RHB	Výrazné zlepšení	
28	1941	Tinnitus 6000/45, hypacusis basocochlearis, hyperlipidemia	duben 2004	Inf. lidocain, RHB, laser	Výrazné zlepšení	
29	1952	Tinnitus 4000hz/60dB, hypacusis basocochlearis	březen 2004	Inf. Lidocain, Tanakan p.o., laser, Rhb	Výrazné zlepšení	hypertenze, neustále v hluku

Pacienti léčení infuzní terapií, rehabilitací krční páteře

	Datum narození	Diagnóza	Měsíc a rok hospitalizace	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
1	1922	m.meniéri,	leden 2002	inf.Cavinton,Cavinton p.o.,Nootropil i.v.	Idem	
2	1938	Tinnitus 1000/20,hypacusis basocochlearis	Prosinec,2005	Inf.Cavinton,C. A Tanakan p.o.,RHB	Idem	
3	1946	Tinnitus 1000/30.hypacusis bilat.	leden 2006	Inf.Cavinton,C.p.o,RHB	Idem	Po stavu s hypoperfuzí mozku
4	1964	Tinnitus,hypacusis pancochlearis	květen 2006	Inf.Cavinton,C.p.o,RHB	Idem	
5	1931	Tinnitus 8000Hz/60dB,Hypacusis bilt /65dB/,Vertigines,Morbus Meniéri	únor 2006	Inf Cavinton a C.p.o,RHBCpáteře	Subj.Bez efektu,obj.zlepšen í 3000Hz/40dB/	
6	1950	Tinnitus l.sin.,hypacuss bilat/70-90dB/,otitis media chronica bilat,residua post otitidem	únor 2006	Inf Cavinton a C.p.o,RHBCpáteře	Idem	
7	1983	Tinnitus /4000Hz/45dB/,hypacusis /50dB/ perc.mediocochlearis bilat	leden 2006	Inf.Agapurin a A.p.o.,RHB	Idem	AR dědičná vada
8	1940	Tinnitus l.sin.4000Hz/65dB,perif.v estib.sy,hypacusis l.sin.60-80dB	listopad 2005	Inf.Cavinton,Cavinton a Betaserc p.o.,při závratí Torecan,Degan,Prothazin	Idem	
9	1962	Tinnitus 4000Hz/65dB, hypacusis perceptiva bilat. 50DB,status po operaci otosklerózy bilat.	březen 2004	Inf.Lidokain, RHB	Bez efektu	antidepresiva,laser v Olomouci bez efektu, nyní Remood,Tanakan,Cavinton
10	1951	Tinnitus l.dx.125Hz,20dB,vertigines,hyperlipaemia	říjen 2004	Inf.Cavinton a C.p.o	Idem	
11	1959	Tinnitus 8000HZ	duben 2006	Inf.Cavinton a C.p.o,RHB	Idem	Cívka
12	1947	Tinnitus auris bilat.	červen 2004	Inf.Cavinton,Piracetam,Cavinton p.o.,RHB	Idem	
13	1974	Tinnitus bilat 8000Hz/75dB,hypacusis bilat až 70dB	únor 2006	Inf Cavinton a C. a Tanakan p.o,RHBCpáteře	Zlepšení po reha páteře,pak remise	Progrese hlavně po virózách,úraz hlavy..komoce labyrintu,chron.bolesti C a Th páteře
14	1934	Tinnitus	březen 2003	Inf.Cavinton,Tanakan p.o.	Idem	
15	1932	Tinitus,hypacusis basocochlearis l.dx,status post traumatem	březen 2003	Inf.Cavinton a C.p.o.,RHB	Idem	

	Datum narození	Diagnóza	Měsíc a rok hospitalizace	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
16	1973	Tinnitus,M.Meniéri I.dx	listopad 2005	Inf.Agapurin,Betaserc,Tanakan	Idem	
17	1990	Tinnitus 8000Hz/15dB,hypacusis mediocochlearis 1000Hz/50dB bilat	únor 2006	Inf.Cavinton a C p.o.,RHB	Idem	Addičnost
18	1950	Tinnitus aurium 8000Hz/25-35dB,mírná hyperakuze ve vyšších frekvencích	květen 2005	Inf Cavinton,Cavinton p.o.,RHB,hyperbarická oxygenoterapie	Idem	
19	1943	Tinnitus,hypacusis	květen 2005	Inf.Cavinton,c.p.o	Idem	
20	1964	Tinnitus aurium bilat.	Prosinec,2004	Inf.Cavinton,Betaserc,Citalec p.o	Idem	Po úrazu C páteře
21	1950	Tinnitus aurium,hypacusis basocochlearis bilat.	říjen 2005	Inf.Cavinton,Cavinton p.o,RHBC	Idem	
22	1963	Tinnitus 2000/25dB,hypacusis basocochlearis až 90dB,vertigines	červen 2005	Inf.Cavinton,Cavinton a Tebocan p.o.	Asi horší	Vbinsuficience,hyperten ze,hepatopatie
23	1944	Tinnitus dx.,hypacusis perc.dx,vertigines	listopad 2005	Inf.Cavinton,Cavinton a Betaserc p.o	Inf.ukončeny po 2aplikcích po cefaleu,diplopii,na uzeu, zlepšení po Cavintonu a Betasercu	
24	1935	Tinnitus 6- 8000Hz,hypacusis basokochlearis bil.	leden 2005	Inf.Cavintin,RHB	Mírné zlepšení	
25	1932	Tinnitus 6000/65dB,hypacusis basocochlearis,dyslipopro teinemia,polyneuropatie Dks vasogenním podílem	říjen 2004	Inf Cavinton a C. a Tanakan p.o,RHBCpáteře		Zmírnění cca o 5dB
26	1957	Tinnitus, hypacusis bilat.gravis,vertigines	březen 2003	Inf.Cavinton a C.p.o	Zmírnění tinnitu	Paranoidní porucha,kverulantní sy,balbuties,hypertenze, ..
27	1939	Tinnitus 4000Hz/35,hypacusis basokochlearis	listopad 2005	Inf.Agapurin a Cavinton,Agapurin p.o.	Mírné zlepšení	
28	1944	Tinnitus I.dx.1000Hz,surditas I.dx,hypacusis perceptiva panochlearis 80dB	květen 2005	Inf.Cavinton,Agapurin.RHB	Zlepšení	
29	1955	Tinnitus aurium 8000Hz/25dB	květen 2005	Inf.Cavinton,C. A Tanakan p.o.,RHB	Zlepšení	
30	1957	Tinnitus,hypacusis bilat.	květen 2005	Inf Cavinton a C.p.o,RHBCpáteře	Změna kvality tinnitu,zlepšení	
31	1954	Tinnitus,hypacusis bilat.	říjen 2004	Inf Cavinton a C.tbl.	Zlepšení	Problémy s C páteří,35let slévač

32	1947	Tinnitus 2000Hzú20dB,hypacusis bilat.	říjen 2005	Inf .Cavinton,RHB	Mírné zlepšení	Depresivní porucha
33	1968	Tinnitus,hypacusis conductiva	květen 2004	Inf.cavinto,c.p.o.,RHB	Zlepšení	
34	1951	Tinnitus auris	březen 2003	Dexametazon a lidocain nitroušním katetrem	Zlepšení	
35	1957	Tinnitus I.sin.4000Hz/60,hypacusis pancochlearis I.sin.	listopad 2005	Inf.Agapurin a A.p.o.,RHB	Zlepšení	
36	1951	Tinnitus, hypacusis I.dx.60dB	Prosinec,2005	Inf.Cavinton	Zlepšení	
37	1977	Tinnitus auris dx. 8000Hz	prosinec 2005	Inf .Cavinton,RHB	Mírné zlepšení	Tinnitus po viróze
38	1936	Tinnitus,hypacusis,vertigo	listopad 2003	Inf .Cavinton,RHB	Mírné zlepšení	Degenerace Cpá,hypertenze,...
39	1951	Tinnitus I.sin.8000/50,hypacusis basokochlearis	květen 2006	Inf.Cavinton,C.p.o.,RHB	Zlepšení subj.i obj.	DM,dyslipedemie, hypertenze,t.po stomat.zákroku
40	1952	Tinnitus4000/25,vertigines	listopad 2005	Inf.Cavinton,C. A Tanakan p.o.,RHB	Obj.mírné zlepšení	
41	1938	Tinnitus I.dx 8000/30,I.sin.8000/50,hypacu sis	listopad 2003	Inf.Agapurin a A.p.o.,RHB	Mírné zlepšení	
42	1953	Tinnitus I.dx.intermitens,hypacusis perc.basocochlearis I.sin.	březen 2006	Inf.Agapurin a A.p.o.,RHB	Tinnitus zmizel	
43	1943	TinnitusI.dx.8000/60,hypacusi s basocochlearis bilat,dx.60dB	březen 2006	Inf Cavinton a C.p.o,RHBCpáteře	Výrazné zlepšení	Akutrauma
44	1972	Tinnitus intermitens I.dx,hypacusis madio a basocochlearis bilat.	leden 2006	Inf.Agapurin a A.p.o.,RHB	Výrazné zlepšení	HBOterapie- tinnitus v regresi,ARdedičn ost
45	1960	Tinnitus,hypacusis 30-70dB bilat.,status post acutrauma I.sin,trauma col vert.lumb.et coxae I.sin.,anaemia microcyt.	Prosinec,2004	Inf.Guajacuran,Mesokain,Agifen,RH B,3x hyperbarická oxygenoterapie,přetlak 1,4bar	Tinnitus snížen na minimum, dop.magnetoterapie osového myoskeletálního segmentu	
46	1947	Tinnitus,M.Meniéri,hypacusis, status po operaci C páteře,vertigo	březen 2003	Inf Cavinton a C.,Betaserc p.o.,Zpočátku Torecan i.v.	Výrazné zlepšení až vymizení	
47	1950	Tinnitus I.dx.intermitens,hypacusis apicocochlearis – M.Meniéri	červen 2005	Inf Cavinton,Betaserc p.o.	Výrazné zlepšení	
48	1963	Tinnitus 4000Hz/35dB, hypacusis I.sin.acuta	Prosinec,2004	Inf.Cavinton,Betaserc,Tanakan p.o.,Evit,HBO	Výrazné zlepšení	
49	1944	Tinnitus,hypacusis basocochlearis bilat.	březen 2005	Inf.Cavinton,Cavinton p.o.Výrazné zlepšení		

Pacienti léčení ambulantně

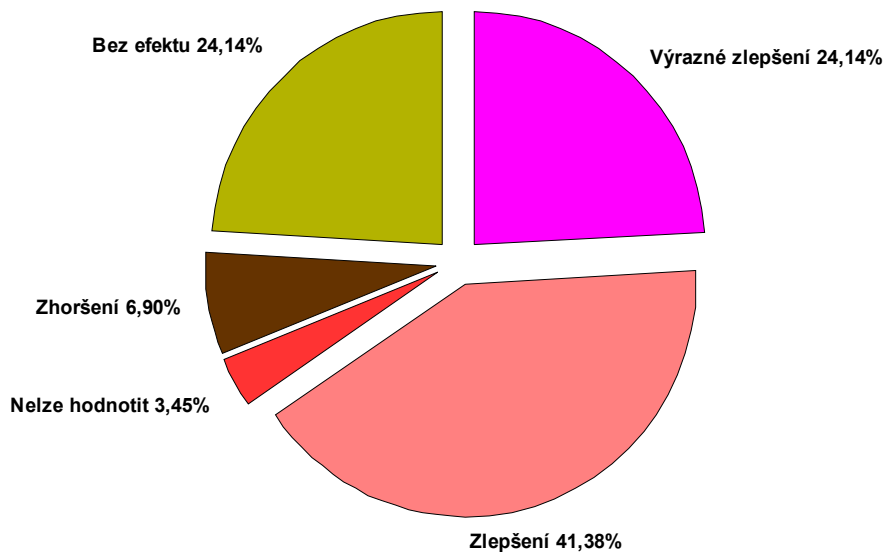
	Datum narození	Diagnóza	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
1	1942	Tinnitus, hypacusis bilat.	Cavinton, Tanakan,p.o.	Idem	
2	1931	Tinnitus 2000Hz/70,hypacusis l.dx.	Tanakan,Cavinton p.o.		postraumatický,vyšší uložení bulbu v.jugularis,postischemická glióza
3	1945	Tinnitus,hypacusis bilat.	Cavinton,Tanakan p.o.	Idem	
4	1979	Tinnitus aurium bilat.	Cavinton, Tanakan,p.o.	Zlepšení,při viróza zhoršení	
5	1933	Tinnitus,hypacusis bilat.	Cavinton, Tanakan,p.o.	Idem	
6	1948	Tinnitus,hypacusis,neurinom a n VIII l. s.			Monitoring
7	1944	Tinnitus bilat.4000Hz,hypacusis	Cavinton p.o,RHB	Idem	
8	1941	Tinnitus,hypacusis bilat.	Tanakan,Betaserc p.o.		Úraz hlavy před 25lety, dáno sluchadlo
9	1938	Tinnitus,hypacusis bilat.	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	
10	1942	Tinnitus,hypacusis bilat.	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	
11	1941	Tinnitus auris bilat.	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	
12	1929	Tinnitus,hypacusis 30-70dB bilat.,status post acutrauma l.sin,trauma col vert.lumb.et coxae l.sin.,anaemia microcyt.	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	Spousta interních potíží
13	1941	Tinnitus,hypacusis bilat.	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	
14	1947	Tinnitus auris	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	Výhřez C6-7
15	1953	Tinnitus,hypacusis bilat.	Betaserc, Tanakan p.o.		
16	1938	Tinnitus,hypacusis basocochlearis	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	Hypoperfuze extrakran.arterií,práce v hluku,problémy s C páteří

	Datum narození	Diagnóza	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
17	1973	Tinnitusnad 8000Hz	Tanakan,Cavinton p.o.		Profesionální hudebník
18	1937	Tinnitus,hypacusis	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	
19	1943	Tinitus,hypacusis bil.	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	
20	1942	Tinnitus aurium bilat.	Tanakan p.o.	Idem	
21	1951	Tinnitus, surdita l.dx.	Tanakan p.o.	Idem	
22	1990	Tinnitus aurium			
23	1941	Tinnitus,hypacusis	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	Stav po otosklerose
24	1950	Tinnitus,hypacusis	Tanakan,Cavinton p.o.	Kolisání	
25	1966	Tinnitus,hypacusis perceptiva bilat	Tanakan,Cavinton p.o.	Idem	incip.aterosklerozna na karotidách
26	1972	Tinnitus dx	Bezaserp p.o.	Idem	Akutrauma nezaléčeno
27	1939	Tinnitus 250Hz/30dB	Tanakan,Cavinton p.o.		Hypertenze,dislipoproteinemie
28	1945	Tinnitus 4000/55dB,hypacusis	Cavinton,Tanakan p.o.		
29	1956	Tinnitus l.sin	Tanakan,Cavinton p.o.		
30	1941	Tinnitus,hypacusis bilat.	Tanakan,Cavinton p.o.		
31	1941	Tinnitus,hypacusis bilat.			Vbinsuficience,pacemaker-fibrilace síní
32	1978	Tinnitus /4000Hz/45dB/,hypacusis /50dB/ perc.mediochlearis bilat	Tanakan,Cavinton p.o.	Zhoršující se stav	
33	1935	Tinnitus,surditas l.dx	Tanacan,Cavinton p.o.	Spíše horší	Depresivní anxiosní p.

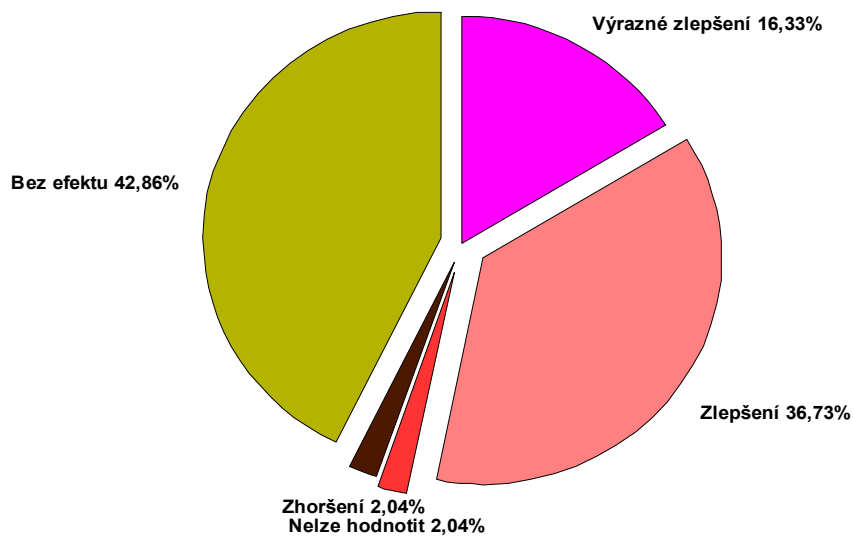
	Datum narození	Diagnóza	Terapie	Výsledek léčby	Poznámky
34	1947	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan, Betaserc p.o.	Mírné zlepšení	
35	1933	Tinnitus, hypacusis bilat.	Cavinton, Tanakan p.o.	Zlepšení	
36	1944	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan p.o.	Tinnitus zlepšen	
37	1956	Tinnitus, hypacusis 30-70dB bilat., status post acutrauma l.sin., trauma col vert. lumb. et coxae l.sin., anaemia microcyt.	Tanakan, Cavinton p.o.	Imírné zlepšení	
38	1943	Tinitus 8000HZ	Cavinton, Tanakan, p.o.	Mírné zlepšení	Vaskulár. etiologie, stav po CMP
39	1951	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan, Cavinton p.o.	Zlepšení	
40	1960	Tinnitus	Tanaca, Betaserc p.o.	Zlepšení	
41	1944	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan, Cavinton p.o.	Mírné zlepšení	
42	1983	Tinnitus aurium bilat.	Tanacan p.o.	Tinnitus pouze mimo Prahu	
43	1953	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan, Cavinton p.o.	Mírné zlepšení	
44	1975	Tinnitus aurium, hypacusis	Tanakan p.o.	Mírné zlepšení	
45	1936	Tinnitu, hypacusis l.sin	Tanacan, Cavinton p.o.	subj. zlepšení	
46	1965	Tinnitus auris	Tanakan, Cavinton p.o.	Zlepšení	
47	1963	Tinnitus 8000Hz/65dB, hypacusis l.dx.,	Inf. Cavinton, Solumedrol, Hydrkortizol, Tanakan, Cavinton p.o.	Výrazné zlepšení	
48	1947	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan, Cavinton p.o.	Výrazné zlepšení	
49	1957	Tinnitus intermitens, hypacusis bilat	Tanakan p.o.	Tinnitus není	
50	1932	Tinnitus, hypacusis l.sin.	Tanacan p.o.	Stabilizace stavu	
51	1944	Tinnitus, hypacusis bilat.	Tanakan, Cavinton p.o.	Výrazné zlepšení	
52	1942	Tinnitus 8000Hz/70dB, hypacusis	Betaserc, Cavinton p.o.	Tinnitus pod kontrolou	
53	1981	Tinnitus auris 8000Hz/15dB	Inf Cavinton a C. a Tanakan p.o., RHBC páteře	Tinnitus zmizel	
54	1935	Tinnitus a hypacusis bilat.	Cavinton, Tanakan, p.o.	Výrazné zlepšení	Parkinson. sy
55	1943	Tinnitus l.dx. intermitens, hypacusis perc. basocochlearis l.sin.	Cavinton, Tanakan, p.o.	Tinnitus minimální	Potíže s C páteří
56	1936	Tinnitus, hypacusis bilat.	Cavinton, Tanakan, p.o.	Bez tinnitu	Tinnitus při viróze
57	1942	Tinnitus, hypacusis bilat., status post otosklerosis bilat.	Tanakan, Betaserc p.o.	Tinnitus vymizel	

VII. Výsledky

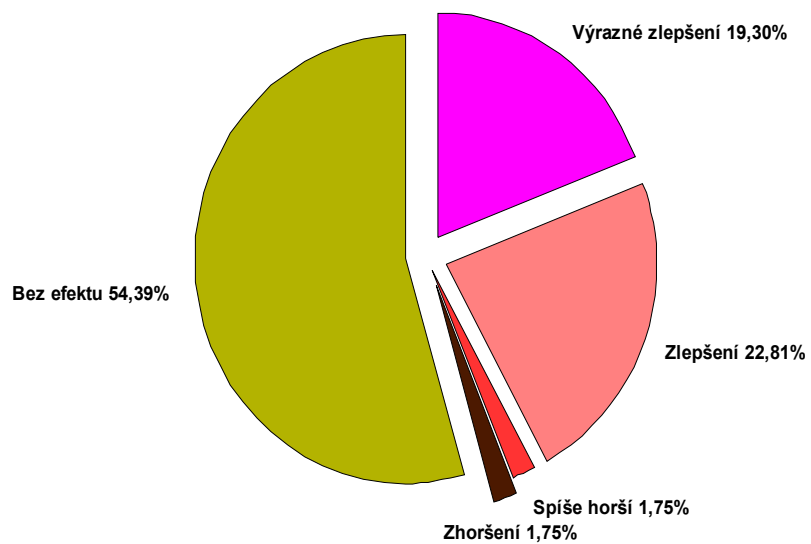
Pacienti léčeni infuzní terapií, rehabilitací krční páteře a laserem



Pacienti léčeni infuzní terapií, rehabilitací krční páteře



Pacienti léčení ambulantně



VIII. Závěr

Léčba tinnitu není univerzální, naopak, vždy je potřeba individuálního přístupu k jednotlivým pacientům. Tinnitus, resp. jeho terapie, je jedním z největších problémů otoneurologie. Byla a je používána řada postupů. Většinou, a to i na Klinice otorinolaryngologie FNKV, je metodou volby kombinovaná terapie, stojící na vazoaktivní léčbě, v popředí s Egb 761, a rehabilitaci krční páteře, doplňovaná o infuzní terapii, terapii laserem či akupunkturou. Jsou zde prováděny i metody nové, jako například implantace nitroušního katetru a magnetoterpie. Snahou všech zainteresovaných je najít optimální léčbu pro každého, což není snadné pro rozmanitou etiologii, složité patofyziologické mechanismy a vysokou individuální vnímavost pacientů vůči tinnitu.

Ve své práci jsem se snažila shrnout všechny své načerpané znalosti o tinnitu. Velmi důležitá je kapitola prevence, převážně boj proti hluku, používání ototoxických látek a jiných faktorů, které se mohou podílet na vzniku tinnitu. Stěžejní část je věnována možnostem léčby s přihlédnutím k u nás poskytovaným procedur, a jejich úspěchu s bojem proti tomuto zákeřnému symptomu.

Zaměřila jsem se též na naší otorinolaryngologické klinice používanou terapii laserem, a na výsledky léčby pacientů docenta Hahna. Demonstrovala pozitivní efekt této terapie na kvalitu života pacientů. K jednoznačnému potvrzení výtěžnosti laseru by však bylo potřeba většího souboru pacientů, objektivizace subjektivního hodnocení pacientů pomocí nejrůznějších škálových systémů a toto hodnocení potvrdit i po delším časovém úseku po léčbě. Zároveň by bylo třeba shromáždit pouze jasně indikované pacienty vhodné pro tuto léčbu, tzn. pacienty s periferním typem tinnitu, a vynechat současnou farmakologickou a rehabilitační léčbu. Též bychom potřebovali kontrolní skupinu a laser vyzařující pouze „placebo“ paprsek. Tento postup by však mohl narazit na jisté etické problémy.

Jako velmi perspektivní, dle mého názoru, vidím metodu transkraniální magnetické stimulace sluchového kortexu. Tato metoda je zatím ve svých

počátcích, ale dle již provedených studií se zdá být velice slibnou. U nás je tato metoda mimo jiné zkoumána i v Psychiatrickém centru Praha v Bohnicích. Tam se však zatím zaměřují hlavně na terapii pacientů s psychiatrickou diagnózou a to hlavně léčbou depresí a potlačení sluchových halucinací.

IX. Souhrn

Tinnitus je nežádoucí sluchový vjem pro který neexistuje žádný objektivní zvukový zdroj z okolního prostředí. Tímto onemocněním, které mnohým výrazně snižuje kvalitu života, trpí až 10% moderní populace. Mívá různý charakter a intenzitu, často je spojen s poruchou sluchu. Může jej způsobit většina nemocí ucha, patologie v oblasti hlavy a krku či řada systémových onemocnění. Často však zůstává příčina skryta, jelikož velice často jsou důvody vzniku tinnitu komplexní v důsledku polymorbidity pacienta. Z hlediska prevence se do popředí dostává boj proti hluku, vyvarování se ototoxickým látkám a zdravý životní styl. V sekundární prevenci je důležitá dispenzarizace nemocných s poruchou sluchu a tinnitem na odborných ORL ambulancích. Terapie tohoto onemocnění je velmi složitá a k dispozici je několik možností k ovlivnění tinnitu. Pokud není možná kauzální terapie, je nutno zahájit terapii symptomatickou, stojící převážně na podávání vasoaktivních látek. Velký význam získala léčba fyziatrická, zabývající se rehabilitací osového skeletu, a léčba fyzikální, v podobě neinvazivního laseru, cíleného na vlastní sluchový aparát. Při léčbě tinnitu spojeného s akutní nedoslýchavostí se velmi osvědčila hyperbarická oxygenoterapie. Jsou zkoušeny i další možnosti v podobě elektroterapie, magnetoterapie, akupunktury, maskování. Dle posledních studií se velmi nadějně jeví transkraniální magnetická stimulace sluchového kortexu. Na Klinice ORL FNKV se léčí několik stovek pacientů s tinnitem. Ani zde však není jednotný postup terapie a každý pacient potřebuje zcela individuální přístup, aby bylo dosaženo co možná nejlepších výsledků. Zkoumaný soubor 135 pacientů léčených u docenta Hahna byl rozdělen dle typu terapie, a následně byly tyto tři skupiny porovnány dle subjektivního hodnocení pacientů. Výsledky ukázaly, že nejlepších účinků je dosahováno kombinací laserové, rehabilitační a infuzní léčby. Z výsledků nelze jednoznačně doporučit universální léčbu, jelikož by bylo třeba většího souboru pacientů, objektivizace hodnocení pacientů pomocí nejrůznějších škálových systémů a toto hodnocení potvrdit i po delším časovém úseku po léčbě.

X. Summary

Tinnitus is undesirable auditory perception which has no objective external auditory sources. This disease, which drastically lowers the quality of life, affects up to 10 percent of the population. It varies in intensity and character, and is often associated with hearing impairment. It can be caused by most diseases of the ear, pathological processes of the head and throat, and systemic diseases. The causes are often unknown because of their complex nature, as a result of the patient's polymorbidity. Concerning prevention, the main priorities are fighting noise, avoiding autotoxic substances, and a healthy lifestyle. In secondary prevention, dispensarization in specialized ENT clinics is important. The therapy of this disease is very complex and there are some ways of affecting tinnitus. If causal therapy is not possible it is necessary to start symptomatic therapy consisting mainly of vasoactive substances. Great importance has been gained by psychiatric therapy focusing on rehabilitation of the axial skeleton, as well as by physical therapy using a non-invasive laser focused on the hearing organ. Hyperbaric oxygenotherapy has proven itself in treating tinnitus associated with acute hearing impairment. Electrotherapy, magnetotherapy, acupuncture, and tinnitus masking are further possibilities of treatment currently under development. According to recent studies, transcranial magnetic stimulation of the auditory cortex has a lot of potential. Several hundred patients are being treated for tinnitus at the ENT clinic of FNKV; and yet, no standard procedures for treating tinnitus are in place there, and every patient needs a completely individual approach to achieve the best result possible. The sample group of 135 patients treated by Doc. Hahn was divided according to the type of therapy and afterwards the three groups were compared according to the patients' evaluation. The results show that the best results are achieved by a combination of laser, rehabilitation, and infusion therapy. From these results we cannot recommend a universal therapy, as it would require a bigger sample group, objectivization of the patients' evaluation using various specialized scale systems, and a confirmation of this evaluation in time.

XI. Použitá literatura, zdroje

Knihy/monografie

[1]Vertigo, tinnitus a Meniérova choroba v ordinaci praktického lékaře; Symposium firmy Solvay Pharma s.r.o., ORL kliniky FNKV a 3.LFUK a otoneurologické sekce společnosti JEP; Praha: Vesmír; 2001

[3]Hahn, A.; Tinnitus 2000; Praha: Vesmír; 2000

Thora, Carl; Goebel, Gerhard; Tinnitus: 100 otázek a odpovědí; Praha: Triton; 2006

Novotný, Miroslav; Praktická neurootologie; Olomouc: Universita Palackého; 2000

Kasl, Zdeněk; Slípka, Jaroslav; Pešta, J.; Posuzování a prevence poruch sluchu z hluku; Praha: IGA MZČR; 2004

Syka, Josef; Změny v centrální části sluchového systému vyvolané hlukem u dospělých jedinců a v průběhu vývoje; Praha: IGA MZČR; 2004

Baloh, Robert W.; Dizziness, hearing loss, and tinnitus; Philadelphia: F.A. Davis; 1998

Lustig, Lawrence R.; Carey John; Intratympanic treatment of inner ear disease; Philadelphia: Saunders; 2004

Slavík, M; Léčba náhlé nedoslýchavosti; diplomová práce; 2005

Provazník, Kamil; Komárek, Lumír; Cikrt, Miroslav; Manuál prevence v lékařské praxi V.; Státní zdravotní ústav; Fortuna; 1997, 2000

Hahn, Aleš; Otoneurologie; Grada; 2004

Časopisy/periodika

[2]Crummer, Richard, W. Hassan, Ghinwa, A.; *Diagnostický přístup k tinnitu; Medicína po promoci; 11.10.2004; Vol. 5, page 44*

Prof. MUDr. Novotný, Miroslav; *Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně; Doporučené postupy pro praktické lékaře; Reg.č. A/032/079; www.scl.cz/dp/2001/ro79.rtf*

Hahn, A; Šejna, I; Štolbova, K; *Combinated Laser – Egb 761 Tinnitus Therapy; Acta Otolaryngologica;2001;Vol.545;pages 92-93*

Hahn, A; Šejna,I; Sommerová,L;*Our Experiences with Combinated laser-Egb 761 Tinnitus Therapy; Laser in medical Science-Joint International Laser Konference; Sept.21-23,2003;Edinburgh,Scotland*

Novotný,M; *Léčba tinnitu extraktem z listů jinanu dvojlaločnatého; Otoneurologické oddělení FN,Brno-Bohunice;Praktický lékař;1999;Vol.11,pages 641-642*

Doležal, V.; *Hyperbarická oxygenoterapie v otorinolaryngologii; Praktický lékař; 2000; Vol.80; No.1; pages 14-15*

Ghossani, Soha N.;Spitzer,Jaclyn B.; Mackins, Cyntia C.;Zschommler, Anne; Diamond,Beverly E.;Wazen, Jack J.; *Columibia University;New York;U.S.A.;High-Frequency Pulsed Electromagnetic Energy in Tinnitus Treatment;Laryngoscope; March 2004; Vol.114/3/;pages 495-500*

Ronald L. Steenerson, Gave W. Cronin;*Atlanta, Georgia;Treatment of tinnitus with electrical stimulation;Otolaryngology – Head and Neck Surgery;Nov.1999; Vol.121*

Aydemir,G;Tezer,M S;Borman,P;Bodur,H;Unal,A;Treatment of tinnitus with transcutaneous electrical nerve stimulation improves patients' quality of life;Ankara,Turkey;The Journal Of Laryngology And Otology;June 2006; Vol.120;pages 442-445

Holm,A F;Staal,M J;Mooij,J J.A;Albers,F W J;Neurostimulation as a New Treatment for Severe Tinnitus:A Pilot Study;Departments of Otorhinolaryngology and Neurosurgery,Groningen,The Netherlands;May 2005,Vol.26;pages 425-428

Londero,Alain;Lefaucheur,Jean-Pascal;Malinvaud,David;Brugieres,Pierre;Peignard,Philippe;Nguyen,Jean-Paul;Avan,Paul;Bonfils,Pierre;Magnetic stimulation of the auditory cortex for disabling tinnitus:preliminary results;Paris,France;Presse Medicale;Feb.2006; Vol.35;pages 200-206

Langguth,Berthold;Eichhammer,Peter;Wiegand,Rainer;Marienhegen,Jorg;Maenner Peter;Jacob,Peter;Hajak,Goran;Neuronavigated rTMS in a patient with chronic tinnitus.Effects of 4 weeks treatment;Regensburg, Germany; Neuroreport; May2003; Vol.14; pages 977-980

Pridmore,Saxby;Kleijnung,Tobias;Langguth,Berthold;Eichhammer,Peter;Transcranial magnetic stimulation:potential treatment for tinnitus?;University of Tasmania,Australia;Psychiatry And Clinical Neurosciences; April 2006; Vol.60; Issue 2; pages 133-138

Kleijnung,T;Steffens,T;Langguth,B;Eichhammer,P;Marienhagen,J;Hajak,G;Strutz,J;Treatment of chronic tinnitus with neuronavigated repetitive Transcranial Stimulation;Regensburg,Germany; HNO;June 2006;Vol.54;pages 439-444

Park Jongbae,White Adrian,Ernst Edzard;Exeter,England;Efficacy of Acupuncture as a Treatment for Tinnitus;Archives of Otolaryngology,Heas and Neck Surgery; Apr.2000;vol.126

Procházka,M;Laserová léčba; Soukromá rehabilitační klinika Jarov,Praha 3;www.laserpartner.org

Jackson, Andrew; MacPherson,Hugh;Seyung,Hahn; Acupuncture for tinnitus: A series of six n=1 controlled trials; University of York, UK; Seoul National University College of Medicine, South Korea; Complementary Therapies in Medicine;Vol.14;March 2006;pages 39-46

Tauber, S.; Schorn, K.; Beyer, W.; Baumgartner, R.; Transmeatal cochlear laser treatment of cochlear dysfunction: A feasibility study for chronic tinnitus; Sept. 2003; Springer – Verlag – London,UK; Laser in Medical Science; Vol.18; pages 154-161

Mirz, F; Zachariea, R.; Andersen, S.E; Nielsen, A.G.; Johansen, L.,V.; Bjerring, P.; Pedersen, C.B.; The low power laser in the treatment of tinnitus; Arhus University Hospitals; Arhus; Denmark; Aug.1999; Clinical Otolaryngology and Allied Sciences; Vol.24; pages 346-354

XII. Seznam příloh

Příloha č.1 – Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku

Příloha č.2 – Anatomie ucha, vnitřní ucho

Příloha č.3 – Sluchová dráha, vestibulární dráha

Příloha č.4 – Subjektivní hodnocení vnímání tinnitu pacientem v závislosti na vnitřních a vnějších podmínkách

XIII.Přílohy

Příloha č.1.

148/2006 Sb.

NAŘÍZENÍ VLÁDY

ze dne 15. března 2006

o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku

Vláda nařizuje podle § 108 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, k provedení § 30, 32 a § 34 odst. 1 a podle § 134c odst. 7 zákona č. 65/1965 Sb., zákoník práce, ve znění zákona č. 155/2000 Sb.:

ČÁST PRVNÍ

PŘEDMĚT ÚPRAVY

§ 1

(1) Toto nařízení¹⁾ zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství²⁾ a upravuje

a) hygienické limity hluku a vibrací pro místo určené nebo obvyklé pro výkon činnosti zaměstnanců (dále jen "pracoviště"), minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců a hodnocení rizik hluku a vibrací pro pracoviště,

b) hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor,

c) hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb,

d) způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

(2) Toto nařízení se nevztahuje na

a) hluk z užívání bytu,

b) hluk a vibrace způsobené prováděním a nácvikem hasebních, záchranných a likvidačních prací, jakož i bezpečnostních a vojenských akcí,

c) akustické výstražné signály související s bezpečnostními opatřeními a záchranou lidského života, zdraví a majetku.

ČÁST DRUHÁ

HLUK NA PRACOVIŠTI

§ 2

Ustálený a proměnný hluk

(1) Hygienický limit pro osmihodinovou pracovní dobu (dále jen "přípustný expoziční limit") ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený

a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L$

$A_{eq,8h}$

se rovná 85 dB, nebo

b) expozicí zvuku $A E$

$A,8h$

se rovná 3640 Pa

2

s, pokud není dále stanoveno jinak.

(2) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na nichž je vykonávána duševní práce náročná na pozornost a soustředění a dále pro pracoviště určená pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A L

$A_{eq,8h}$

se rovná 50 dB.

(3) Hygienický limit pro pracoviště, na nichž je vykonávána duševní práce rutinní povahy včetně velínu vyjádřená ekvivalentní hladinou akustického tlaku A L

$A_{eq,T}$

se rovná 60 dB. Jako doba hodnocení se v tomto případě přednostně volí doba trvání rušivého hluku.

(4) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování, s výjimkou pracovišť uvedených v odstavcích 2 a 3, kde hluk nevzniká pracovní činností vykonávanou na těchto pracovištích, ale na tato pracoviště proniká ze sousedních prostor nebo je způsobován větracím nebo vytápěcím zařízením těchto pracovišť vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A je L

$A_{eq,T}$

, se rovná 70 dB; na ostatních pracovištích nesmí tato hladina překročit 55 dB.

(5) Pokud pracovní doba v průběhu pracovního týdne není rovnoměrně rozložena nebo když se hladina hluku v průběhu týdne sice mění, avšak jednotlivé denní expozice hluku se neliší o více než 10 dB v L

$A_{eq,T}$

od dlouhodobého průměru a při žádné z expozic není překročena hladina akustického tlaku L

A_{max}

107 dB, lze použít hodnocení podle průměrné týdenní expozice hluku.

(6) Průměrná týdenní expozice hluku L

$A_{eq,w}$

se určí podle vztahu

$$L_{A_{eq,w}} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{5} \left(\sum_{k=1}^n 10^{0,1 \cdot (L_{A_{eq,8h})_k} \right) \right], \text{ [dB]},$$

kde n . . . je počet pracovních dnů během pracovního týdne.

§ 3

Impulsní hluk

(1) Přípustný expoziční limit impulsního hluku vyjádřený

a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku A_L

$A_{eq,8h}$

se rovná 85 dB, nebo

b) expozicí zvuku A_E

$A_{,8h}$

se rovná 3640 Pa

2

s.

(2) Přípustný expoziční limit impulsního hluku vyjádřený

a) špičkovým akustickým tlakem C_p

C_{peak}

se rovná 200 Pa, nebo

b) hladinou špičkového akustického tlaku C_L

C_{peak}

se rovná 140 dB.

(3) Hygienický limit impulsního hluku na pracovišti se stanoví podle § 2.

(4) Stanovení průměrné týdenní expozice impulsního hluku se použije pouze v případě, že pracovní doba v průběhu pracovního týdne není rovnoměrně rozvržena, nebo když se hladina hluku při práci v průběhu týdne sice mění, avšak jednotlivé týdenní expozice hluku se neliší o více než 10 dB v ekvivalentní hladině akustického tlaku A od dlouhodobého průměru a při žádné z expozic není překročena hladina maximálního akustického tlaku A_L

A_{max}

107 dB.

(5) Průměrná týdenní expozice impulsního hluku se stanoví podle § 2.

§ 4

Vysokofrekvenční hluk

Přípustný expoziční limit vysokofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktávových pásmech o

středních kmitočtech 8 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz a 16 kHz L

$t_{eq,8h}$

se rovná 75 dB; vysokofrekvenčním hlukem je slyšitelný zvuk s tónovými složkami v pásmu kmitočtů vyšších než 8 kHz.

§ 5

Ultrazvuk

Přípustný expoziční limit ultrazvuku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku L

$t_{eq,8h}$

v třetinooktákových pásmech o středních kmitočtech 20 kHz, 25 kHz, 31,5 kHz a 40 kHz L

$t_{eq,8h}$

se rovná 105 dB.

§ 6

Infrazvuk a nízkofrekvenční hluk

(1) Přípustný expoziční limit infrazvuku a nízkofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku G L

$G_{eq,8h}$

se rovná 116 dB; nízkofrekvenčním hlukem je slyšitelný zvuk s tónovými složkami v pásmu kmitočtů nižších než 100 Hz.

(2) Přípustný expoziční limit infrazvuku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktákových pásmech o středních kmitočtech 1 Hz až 16 Hz L

$t_{eq,8h}$

se rovná 110 dB.

(3) Přípustný expoziční limit nízkofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 20 Hz až 40 Hz L

$t_{eq,8h}$

se rovná 105 dB.

(4) Při krátkodobé expozici nízkofrekvenčnímu hluku do 8 minut z pracovní směny vyjádřenému hladinami maximálního akustického tlaku L

t_{max}

v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 1 Hz až 16 Hz nesmí překročit 137 dB a v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 20 Hz až 40 Hz, L

t_{max}

nesmí překročit 132 dB.

§ 7

Hygienický limit hluku, infrazvuku a ultrazvuku na pracovištích pro jinou než osmihodinovou pracovní dobu

(1) Hygienický limit expozice hluku, infrazvuku, nízkofrekvenčního a vysokofrekvenčního hluku a ultrazvuku pro jinou než osmihodinovou pracovní dobu (dále jen "480 minut") T v minutách se určí tak, že se ke stanoveným přípustným expozičním limitům L

$A_{eq,8h}$

, L

$t_{eq,8h}$

, nebo L

$G_{eq,8h}$

přičte korekce K

T

, která se stanoví podle vztahu

K

T

$$= 10 \cdot \lg(480/T), [\text{dB}].$$

(2) Hygienický limit expozice zvuku A se pro jinou pracovní dobu T než 480 minut určí tak, že se hodnota E

A_{8h}

3640 Pa

2

s vynásobí činitelem k

T

, který se stanoví podle vztahu

k

T

$$= 480/T, [-].$$

§ 8

Hodnocení rizika hluku a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců

(1) Riziko expozice hluku vůči zaměstnancům musí být vylučováno nebo alespoň omezováno na minimum v souladu s dostupností protihlukových technických opatření. Při hodnocení rizika hluku zaměstnavatel přihlíží zejména k

- a) úrovni, typu a době trvání expozice včetně expozic impulsnímu hluku,
 - b) přípustným expozičním limitům a hygienickým limitům hluku,
 - c) účinkům hluku na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, zejména mladistvých zaměstnanců, těhotných žen, kojících žen a matek do konce devátého měsíce po porodu,
 - d) účinkům na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, jež jsou důsledkem současné expozice faktorům, které jsou součástí technologie a mohou tak zvyšovat nebezpečí poškození zdraví, zejména sluchu,
 - e) nepřímým účinkům vyplývajícím z interakcí hluku a výstražných signálů nebo jiných zvuků, které je nutno sledovat v zájmu snížení rizika úrazů,
 - f) informacím o hlukových emisích, které uvádí výrobce stroje, nářadí nebo jiného zařízení,
 - g) existenci alternativních pracovních zařízení navržených ke snížení hlukové emise stanovených zvláštními právními předpisy³⁾,
 - h) rozšíření expozice hluku nad osmihodinovou pracovní dobu,
 - i) příslušným informacím, které vyplývají ze zdravotního dohledu a dostupným publikovaným informacím,
 - j) dostupnosti chráničů sluchu s náležitými útlumovými vlastnostmi.
- (2) Uspořádání pracovišť, na nichž je nebo bude vykonávána práce spojená s expozicí hluku, umístění výrobních prostředků a zařízení, volba pracovního nářadí, pracovní postupy a metody práce, musí směřovat ke snižování rizika hluku u jeho zdroje.

(3) Školení zaměstnanců, kteří vykonávají práci spojenou s expozicí ustálenému nebo proměnnému hluku, jehož ekvivalentní hladina akustického tlaku A L

$A_{eq,8h}$

překračuje 80 dB, nebo práci spojenou s expozicí jiným druhům hluku, jehož hodnoty překračují jejich přípustný expoziční limit, musí obsahovat zejména informace o

- a) správném používání výrobních prostředků, zařízení a pracovního nářadí,
- b) zdrojích hluku na pracovišti,
- c) druhu a účincích daného hluku a jeho přípustných expozičních limitech,
- d) výsledcích měření hluku,
- e) opatřeních přijatých k omezení úrovně míry a doby expozice hluku,
- f) správném používání osobních ochranných pracovních prostředků,
- g) vhodných pracovních postupech stanovených k minimalizaci expozice hluku,
- h) postupech při zjištění možného poškození sluchu,
- i) účelu lékařských preventivních prohlídek zajišťovaných zařízením závodní preventivní péče.

(4) Protihlukové zástěny nebo protihlukové systémy se umísťují tak, aby byl takový hluk pohlcován nebo bylo sníženo šíření hluku mimo tato

pracoviště.

(5) Pravidelná a řádná údržba výrobních prostředků, zařízení a pracovního nářadí na pracovištích, kde je vykonávána práce spojená s expozicí hluku, musí zajistit, aby míra jejich opotřebení nebyla příčinou zvyšování hluku.

(6) Pokud je při práci v hluku nepřetržitě používán osobní ochranný prostředek proti hluku k omezení jeho působení, musí být během této práce zařazeny bezpečnostní přestávky. Po dobu bezpečnostních přestávek nesmí být zaměstnanec exponován hluku překračujícím přípustný expoziční limit.

§ 9

Minimální rozsah opatření k omezení expozice hluku

(1) Pokud se vyhodnocením změřených hodnot prokáže, že přes uplatněná opatření k odstranění nebo minimalizaci hluku překračují ekvivalentní hladiny hluku A přípustný expoziční limit 80 dB, nebo že průměrná hodnota špičkového akustického tlaku C je větší než 112 Pa, musí zaměstnavatel poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky k ochraně sluchu účinné v oblasti kmitočtů daného hluku.

(2) Jestliže je překročen přípustný expoziční limit 85 dB, respektive nejvyšší přípustná hodnota 200 Pa, musí zaměstnavatel zajistit, aby osobní ochranné pracovní prostředky zaměstnanci používali.

ČÁST TŘETÍ

HLUK V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB, V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB A V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU

§ 10

Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

(1) Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A_L

$A_{eq,T}$

a hladinou maximálního akustického tlaku A_L

A_{max}

. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A_L

$A_{eq,T}$

se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin (L

$A_{eq,8h}$

), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu (L

$A_{eq,1h}$

). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích⁴), s výjimkou účelových komunikací, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku A_L

$A_{eq,T}$

stanoví pro celou denní (L

$A_{eq,16h}$

) a celou noční dobu (L

$A_{eq,8h}$

)⁵).

(2) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební

činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku A_L

$A_{eq,T}$

se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. Jde-li o hluk s tónovými složkami nebo má-li výrazně informační charakter, přičte se další korekce -5 dB. Za hluk s tónovými složkami se považuje hudba nebo zpěv; za hluk s výrazně informačním charakterem se považuje řeč. Hlukem s tónovými složkami se rozumí hluk, v jehož kmitočtovém spektru je hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu, případně i ve dvou bezprostředně sousedících třetinooktávových pásmech, o více než 5 dB vyšší než hladiny akustického tlaku v obou sousedních třetinooktávových pásmech a v pásmu kmitočtu 10 Hz až 160 Hz je ekvivalentní hladina akustického tlaku v tomto třetinooktávovém pásmu L

t_{eq}/T

vyšší než hladina prahu slyšení stanovená pro toto kmitočtové pásmo podle tabulky v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

(3) Hygienický limit v hladině maximálního akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní hladiny maximálního akustického tlaku A_L

A_{max}

se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, přičte se další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podložími.

(4) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu L

$A_{eq,s}$

se stanoví tak, že se k hygienickému limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A L

$A_{eq,T}$

stanovenému podle odstavce 2 přičte v pracovních dnech pro dobu mezi 7. a 21. hodinou korekce +15 dB. Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A L

$A_{eq,s}$

pro hluk ze stavební činnosti v pracovních dnech pro dobu kratší než 14 hodin se vypočte způsobem uvedeným v příloze č. 2 k tomuto nařízení. Věty první a druhá se nevztahují na zdravotnická zařízení a zařízení sociální péče, pokud jsou stavební práce prováděny za provozu těchto zařízení.

(5) Ve školních učebnách, v denních místnostech jeslí a mateřských škol a dále u staveb pro kulturní, školské a veřejné účely musejí být dodrženy hodnoty optimální doby dozvuku podle příslušné české technické normy.

(6) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro zvuk elektronicky zesilované hudby se v prostoru pro posluchače stanoví pro dobu T se rovná 4 hodiny hodnotou L

$A_{eq,T}$

se rovná 100 dB.

§ 11

Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku tvořeného impulsy ve venkovním prostoru vznikajícími při střelbě z těžkých zbraní, při explozích výbušnin s hmotností nad 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při sonickém třesku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku A L

$A_{eq,T}$

. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin (L

$A_{eq,8h}$

), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu (L

$A_{eq,1h}$

). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách, a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku A L

$A_{eq,T}$

stanoví pro celou denní (L

$A_{eq,16h}$

) a celou noční dobu (L

$A_{eq,8h}$

).

(2) Vysoce impulsní hluk tvořený impulsy ve venkovním prostoru, vznikajícími při střelbě z lehkých zbraní, explozí výbušnin s hmotností pod 25 g ekvivalentní hmotnosti trinitrotoluenu a při vzájemném nárazu tuhých těles, se vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku A L

$A_{eq,T}$

podle odstavce 1.

(3) Vysokoenergetický impulsní hluk se vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku $C L$

$C_{eq,T}$

a současně i průměrnou hladinou expozice zvuku $C L$

CE

jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin (L

$C_{eq,8h}$

), v noční době pro nejhlučnější hodinu (L

$C_{eq,1h}$

).

(4) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A L$

$A_{eq,T}$

se rovná 50 dB a korekcí přihlízejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. Obsahuje-li hluk tónové složky nebo má-li výrazně informační charakter, jako například řeč, přičte se další korekce -5 dB.

(5) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu L

$C_{eq,8h}$

se rovná 83 dB, pro noční dobu L

$C_{eq,1h}$

se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku C L

$C_{eq,T}$

se vypočte způsobem upraveným v příloze č. 3 k tomuto nařízení.

(6) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku A L

$A_{eq,16h}$

se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku A L

$A_{eq,8h}$

se rovná 50 dB.

(7) Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti L

$A_{eq,s}$

se stanoví tak, že se k hygienickému limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku A L

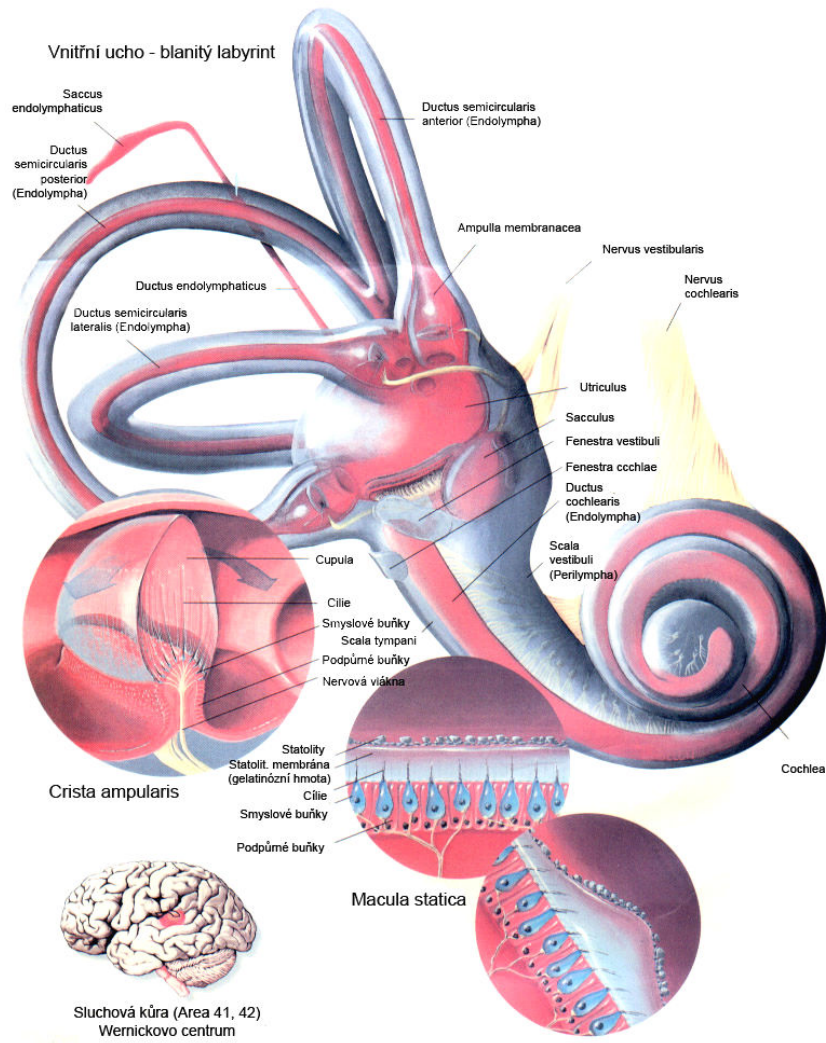
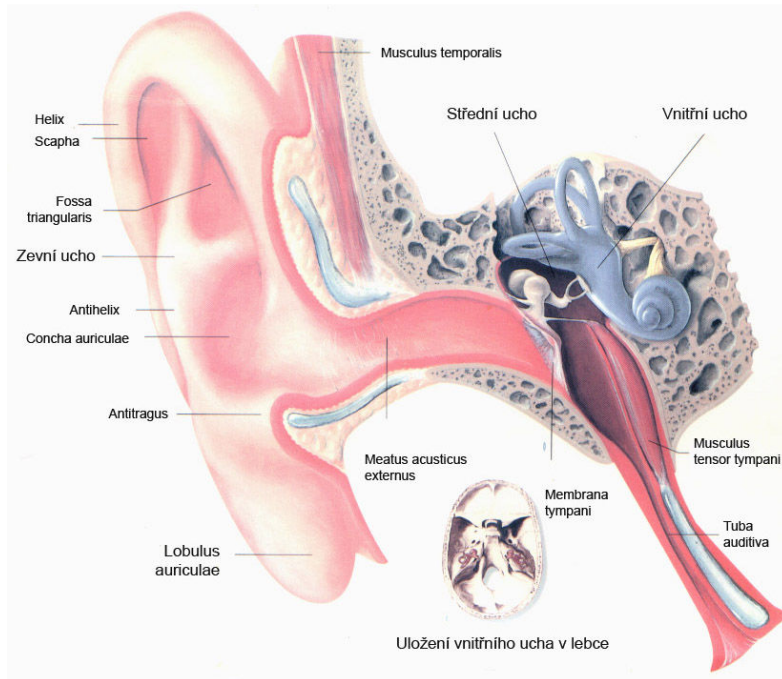
$A_{eq,T}$

stanovenému podle odstavce 4 přičte korekce přihlížející k posuzované době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A L

$A_{eq,s}$

se pro hluk ze stavební činnosti pro dobu mezi 7. a 21. hodinou pro dobu kratší než 14 hodin vypočte způsobem upraveným v příloze č. 3 k tomuto naříze

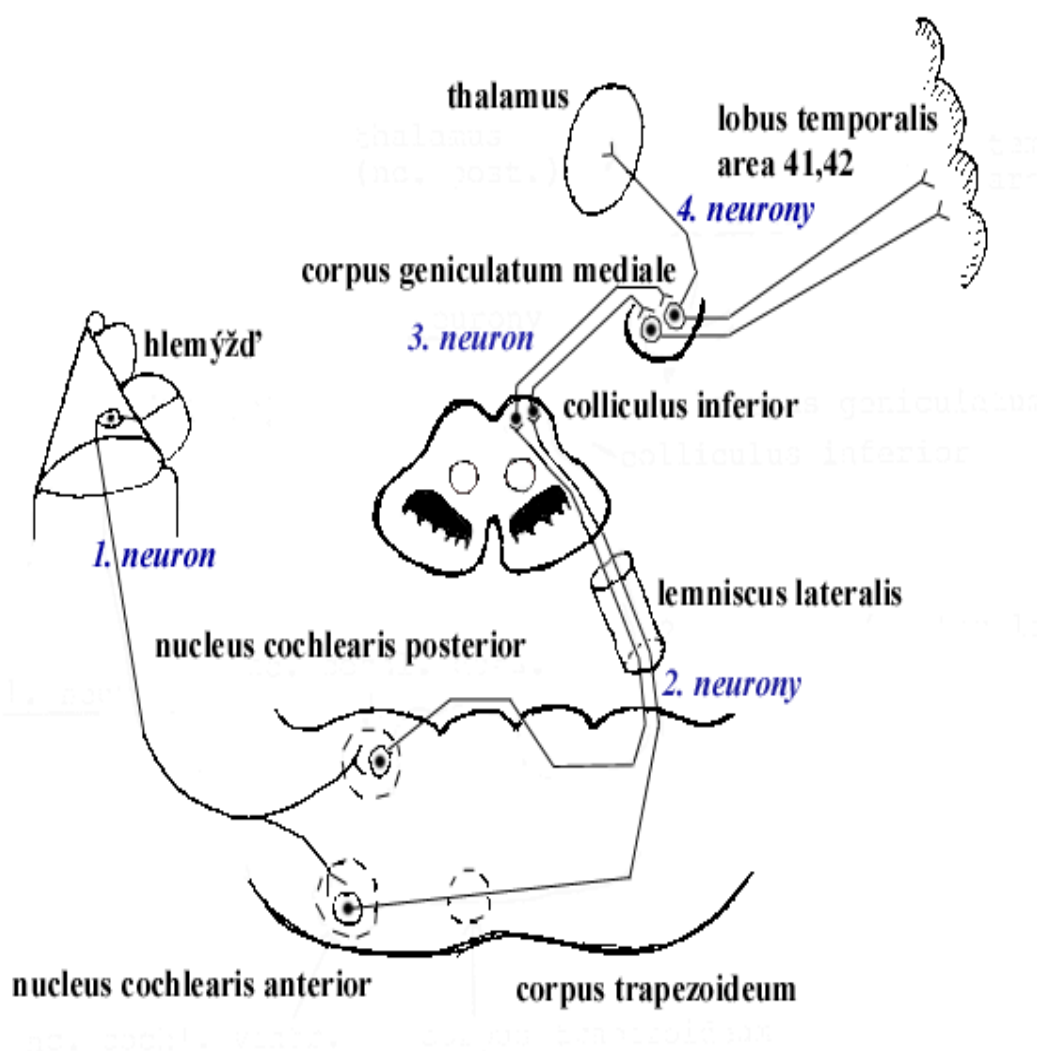
Příloha č.2



SLUCHOVÁ DRÁHA

(4 - neuronová, zkřížená dráha)

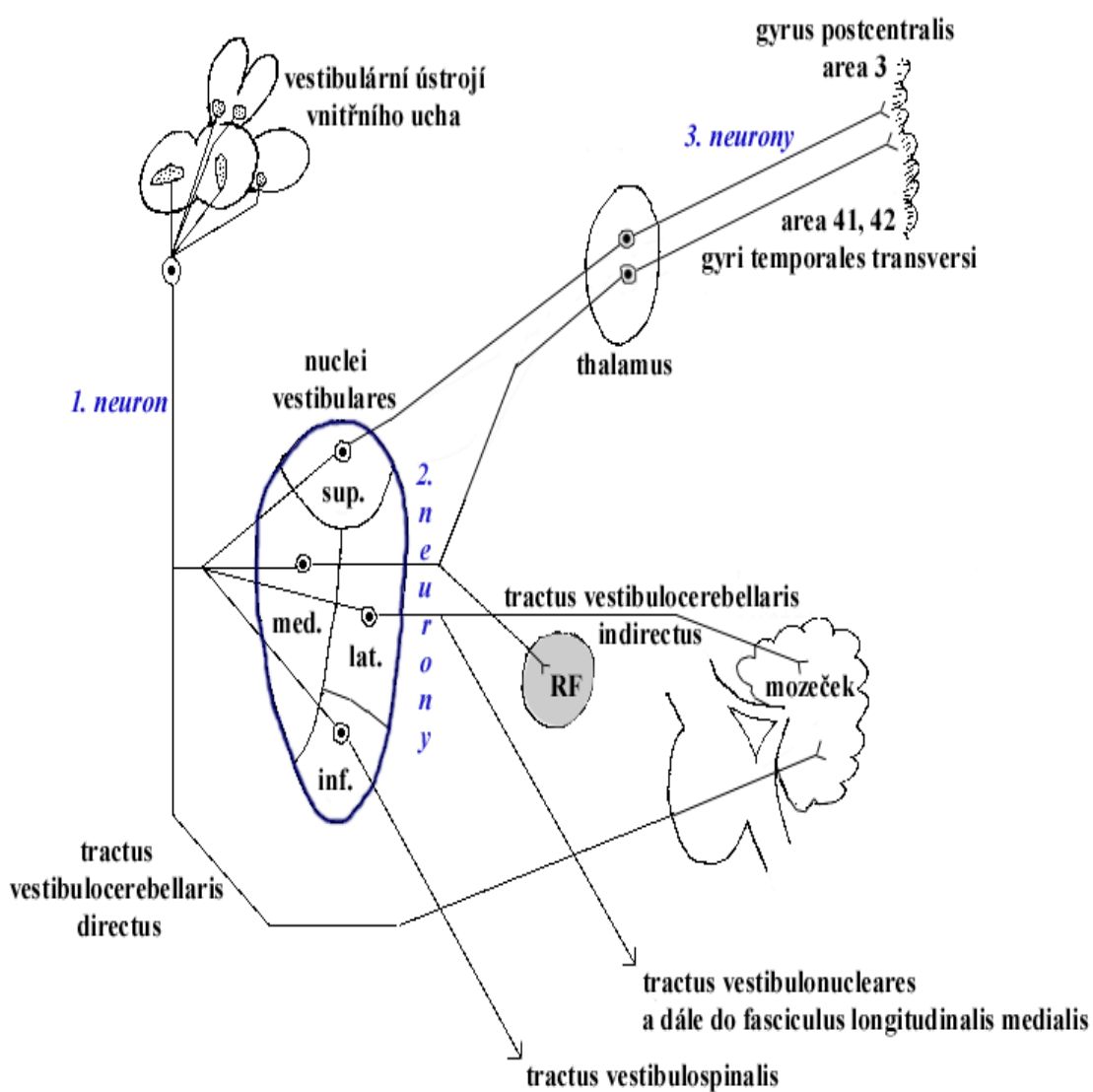
1. **neuron**: bipolární buňka ganglion cochleare - n. cochlearis - n. VIII - dráha se dělí na 2 části do nuclei cochleares
2. **neuron**: buňky v nucleus cochlearis posterior (axony pokračují jako striae medulares ventriculi quarti a v sulcus medianus se zanořují do hloubky) et anterior (axony probíhají v hloubce přes corpus trapezoideum), jejich axony se spojují v lemniscus lateralis a míří do colliculus inferior
3. **neuron**: buňky v colliculus inferior
4. **neuron**: buňky v corpus geniculatum mediale, axony jdou do thalamu a do lobus temporalis - gyrus temporalis transversus *Heschli*, area 41, 42



VESTIBULÁRNÍ DRÁHA

(3 - neuronová, zkřížená dráha)

1. **neuron**: bipolární buňka ganglion vestibulare - n. vestibularis - n. VIII (část vláken jde jako tractus vestibulocerebellaris directus bez přepojení do mozečku)
2. **neuron**: buňky nuclei vestibulares pontis, jejich axony běží do různých struktur (přepojená vlákna jako tractus vestibularis indirectus do mozečku, dále do míchy, jader hlavových nervů, fasciculus longitudinalis medialis, retikulární formace a do thalamu)
3. **neuron**: buňky nuclei ventrales thalami - mozková kůra (lobus temporalis, area 41,42 - gyrus temporalis transversus /Heschl/, lobus parietalis - area 3, gyrus postcentralis)



Příloha č.4

Červenec 2005						
vzorník	1	2	3	4	5	
Den	Intenzita			Průměr		
	ráno	poled.	večer	den	týden	
1.7	3	3	3	3.0		3.0
2.7	3	4	4	3.7		
3.7	2	3	2	2.3		
4.7	2	3	4	3.0		3.5
5.7	3	3	4	3.3		
6.7	4	3	4	3.7		
7.7	3	4	4	4.0		3.2
8.7	3	3	4	3.3		
9.7	4	4	4	4.0		
10.7	3	2	3	2.7		3.2
11.7	4	5	5	4.7		
12.7	4	3	4	3.7		
13.7	4	5	4	4.3		D O V O L E N A
14.7	3	3	4	3.3		
15.7	1	2	2	1.7		
16.7	2	4	3	3.0		2.5
17.7	2	2	3	2.3		
18.7	2	4	3	3.0		
19.7	2	3	2	2.3		2.6
20.7	1	1	1	1.0		
21.7	2	1	2	1.7		
22.7	3	5	4	4.0		2.5
23.7	2	3	6	3.3		
24.7	2	2	3	2.3		
25.7	1	2	2	1.7		2.6
26.7	3	3	4	3.3		
27.7	2	3	3	2.7		
28.7	3	3	3	3.0		2.5
29.7	2	3	4	3.0		
30.7	1	2	2	1.7		
31.7	3	4	3	3.3		2.5 3.1 3.3 3.0

Srpen 2005						
vzorník	1	2	3	4	5	
Den	Intenzita			Průměr		
	ráno	poled.	večer	den	týden	
1.8	3	4	5	4.0		3.7
2.8	5	4	5	4.7		
3.8	3	4	2	3.0		
4.8	4	3	5	4.0		3.5
5.8	5	4	3	4.0		
6.8	3	3	3	3.0		
7.8	2	4	4	3.3		3.5
8.8	3	5	4	4.0		
9.8	3	5	5	4.3		
10.8	2	3	4	3.0		3.5
11.8	2	3	2	2.3		
12.8	3	4	5	4.0		
13.8	3	3	5	3.7		3.5
14.8	2	4	4	3.3		
15.8	3	5	4	4.0		
16.8	4	5	4	4.3		3.5
17.8	3	3	4	3.3		
18.8	3	5	5	4.3		
19.8	2	3	4	3.0		3.3
20.8	2	4	2	2.7		
21.8	2	4	2	2.7		
22.8	2	3	3	2.7		3.3
23.8	2	3	5	3.3		
24.8	3	4	5	4.0		
25.8	4	4	3	3.7		4.1
26.8	2	3	5	3.3		
27.8	3	3	3	3.0		
28.8	3	2	4	3.0		4.1
29.8	2	3	4	3.0		
30.8	2	3	4	3.0		
31.8	4	4	5	4.3		2.9 3.7 3.9 3.5

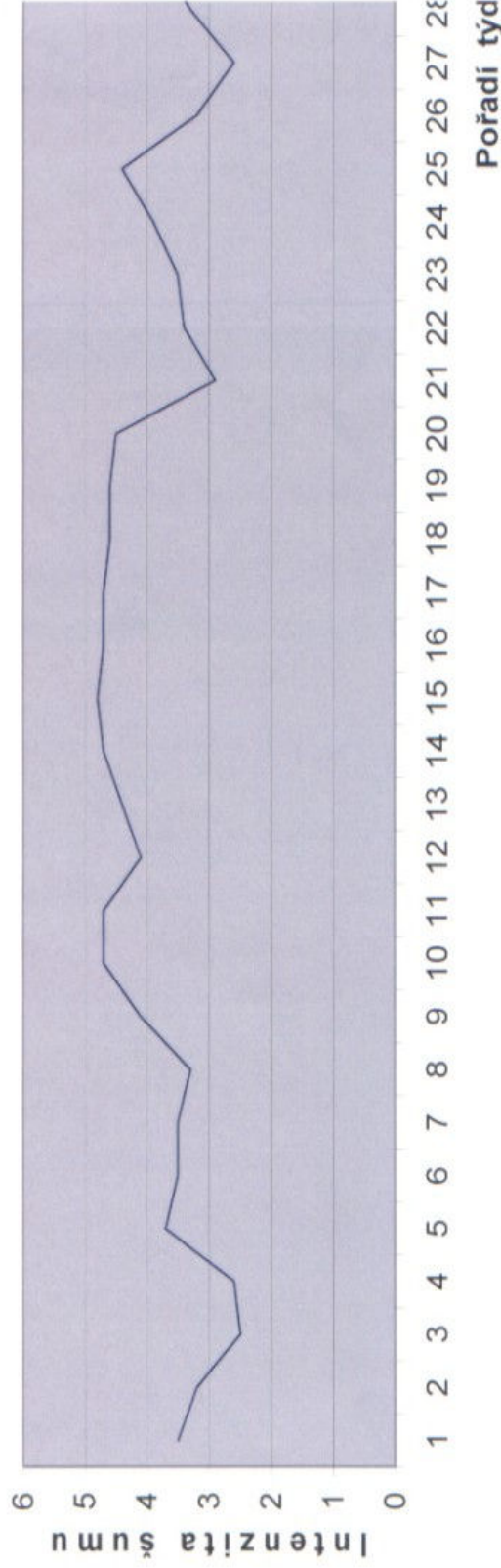
Září 2005						
vzorník	1	2	3	4	5	
Den	Intenzita			Průměr		
	ráno	poled.	večer	den	týden	
1.9	4	5	5	4.7		4.1
2.9	2	3	5	3.3		
3.9	5	5	5	5.0		
4.9	5	5	5	5.0		4.7
5.9	5	5	5	5.0		
6.9	4	4	5	4.3		
7.9	4	5	5	4.7		4.7
8.9	5	5	5	5.0		
9.9	4	5	5	4.7		
10.9	3	5	5	4.3		4.7
11.9	5	5	4	4.7		
12.9	3	5	5	4.3		
13.9	5	5	5	5.0		4.7
14.9	4	5	4	4.3		
15.9	4	5	5	4.7		
16.9	5	5	5	5.0		4.1
17.9	4	5	5	4.7		
18.9	5	4	5	4.7		
19.9	4	5	5	4.7		4.1
20.9	5	5	5	5.0		
21.9	3	5	5	4.3		
22.9	4	4	3	3.7		4.4
23.9	3	5	5	4.3		
24.9	3	3	4	3.3		
25.9	3	4	5	4.0		4.4
26.9	4	5	5	4.7		
27.9	5	4	5	4.7		
28.9	3	4	5	4.0		4.4
29.9	3	5	5	4.3		
30.9	4	5	5	4.7		

Říjen 2005						
vzorník	1	2	3	4	5	
Den	Intenzita			Průměr		
	ráno	poled.	večer	den	týden	
1.10	3	5	4	4.0		4.8
2.10	4	5	5	4.7		
3.10	5	5	5	5.0		
4.10	5	5	5	5.0		4.7
5.10	5	5	5	5.0		
6.10	4	5	5	4.7		
7.10	5	5	5	5.0		4.7
8.10	4	5	5	4.7		
9.10	3	4	5	4.0		
10.10	3	5	5	4.3		4.7
11.10	4	5	5	4.7		
12.10	5	5	5	5.0		
13.10	5	4	5	4.7		4.7
14.10	4	5	5	4.7		
15.10	5	5	5	5.0		
16.10	4	5	5	4.7		4.7
17.10	4	5	5	4.7		
18.10	5	5	5	5.0		
19.10	5	4	5	4.7		4.6
20.10	4	5	5	4.7		
21.10	4	5	5	4.7		
22.10	4	4	5	4.3		4.6
23.10	5	5	4	4.7		
24.10	5	5	5	5.0		
25.10	4	5	5	4.7		4.6
26.10	3	5	4	4.0		
27.10	4	5	5	4.7		
28.10	4	4	5	4.3		4.6
29.10	4	5	5	4.7		
30.10	5	5	5	5.0		
31.10	5	5	5	5.0		4.3 4.8 4.9 4.7

Listopad 2005						
vzorník	1	2	3	4	5	
Den	Intenzita			Průměr		
	ráno	poled.	večer	den	týden	
1.11	3	5	5	4.3		4.6
2.11	5	4	5	4.7		
3.11	4	5	5	4.7		
4.11	5	5	5	5.0		4.5
5.11	4	5	5	4.7		
6.11	4	4	5	4.3		
7.11	5	5	5	5.0		4.5
8.11	4	5	5	4.7		
9.11	4	4	5	4.3		
10.11	5	4	5	4.7		4.5
11.11	5	5	5	5.0		
12.11	3	4	5	4.0		
13.11	3	4	4	3.7		3.3
14.11	4	5	4	4.3		
15.11	4	5	5	4.7		
16.11	1	2	2	1.7		2.9
17.11	2	4	5	3.7		
18.11	1	4	4	3.0		
19.11	1	2	1	1.3		3.4
20.11	1	1	2	1.3		
21.11	4	4	4	4.0		
22.11	3	3	3	3.0		3.5
23.11	2	2	2	2.0		
24.11	2	4	5	3.7		
25.11	4	3	5	4.7		3.5
26.11	1	5	3	3.0		
27.11	2	5	3	3.3		
28.11	2	4	5	3.7		3.5
29.11	1	5	4	3.3		
30.11	1	5	3	3.0		

Prosinec 2005						
vzorník	1	2	3	4	5	
Den	Intenzita			Průměr		
	ráno	poled.	večer	den	týden	
1.12	2	4	5	3.7		3.5
2.12	3	4	5	4.0		
3.12	4	5	5	4.7		
4.12	2	2	4	2.7		3.5
5.12	2	5	5	4.0		
6.12	3	5	5	4.3		
7.12	2	5	5	4.0		3.9
8.12	3	3	4	3.3		
9.12	2	5	5	4.0		
10.12	3	3	4	3.3		3.9
11.12	2	1	2	1.7		
12.12	3	5	5	4.3		
13.12	3	5	5	4.3		4.4
14.12	2	3	3	2.7		
15.12	5	5	4	4.7		
16.12	3	4	4	3.7		3.2
17.12	2	4	5	3.7		
18.12	2	4	5	3.7		
19.12	3	5	5	4.3		3.2
20.12	4	5	5	4.7		
21.12	3	5	5	4.3		
22.12	4	5	5	4.7		3.2
23.12	5	4	5	4.7		
24.12	4	5	5	4.7		
25.12	4	3	4	3.7		3.2
26.12	3	4	4	3.7		
27.12	4	4	4	4.0		
28.12	2	4	4	3.3		3.2
29.12	2	2	2	2.0		
30.12	3	3	2	2.7		
31.12	2	4	5	3.7		2.9 4.0 4.4 3.8

TINITUS 1.7.2005



Tydenní hodnota	3.5	3.2	2.5	2.6	3.7	3.5	3.5	3.3	4.1	4.7	4.7	4.1	4.4	4.7	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	2.9	3.4	3.5	3.9	4.4	3.2	2.6
měsíc	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05	červenec 05
		dovolená								září 05									listopad 05		hospitalizace					

Vysvětlivky:

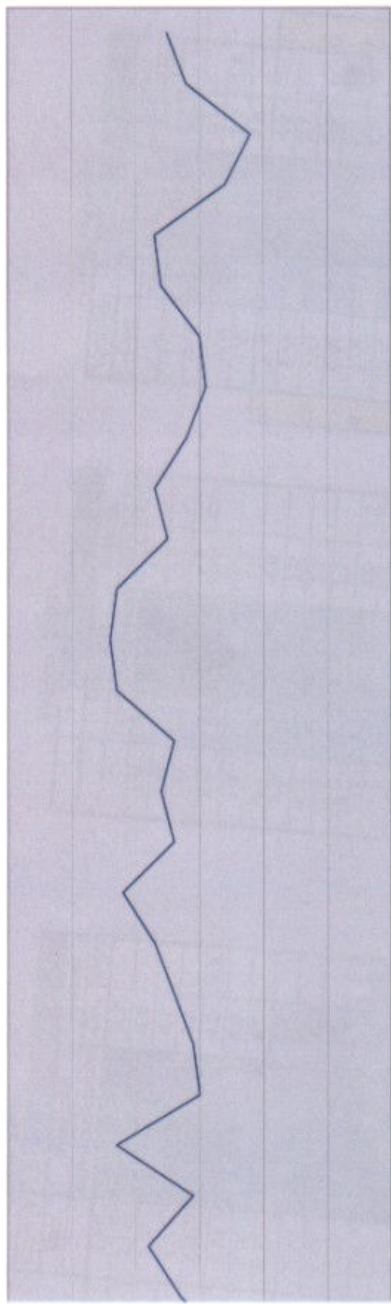
Intenzita šumu rozdělena do 5 stupňů

- 1 stupeň mírný až neznatelný šum
- 2 stupeň slabý šum, který neruší
- 3 stupeň silný a vnímatelný šum
- 4 stupeň velmi silný a rušivý šum
- 5 stupeň extrémně silný zvuk

Intenzita šumu byla sledována každý den ráno, v poledne a večer. Hodnoty zapsány do tabulky. Dále byla vypočtena průměrná hodnota za den a následně průměrné hodnoty za týden a měsíc.

Vlastní šum se projevuje ve vyšších toninách připomínající zvuk cikád.

- 30.6.2006



!8 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53

dnů

3.3	3.8	3.1	4.3	3	3.1	3.4	3.7	4.2	3.4	3.6	3.4	4.3	4.4	4.3	3.5	3.7	3.2	2.9	3	3.6	3.7	2.6	2.2	3.2	3.5
leden 06				únor 06			březen 06					duben 06				květen 06						červen 06			

Z á v ě r :

1. stupeň mírný až neznamenný šum
2. stupeň slabý šum, který neruší
3. stupeň silný vnímatelný šum
4. stupeň velmi silný a rušivý šum
5. stupeň extrémně silný zvuk

vyskytuje se velmi málo, pouze u dovolené v ranních hodinách
občas je sledován v ranních hodinách jinak velmi málo
nejčastější výskyt během dne

projevu se zpravidla v odpoledních a večerních hodinách
stejně jako stupeň 4, ale vždy při jízdě v autě, autobuse

Je průvodním znakem onemocnění vycerpání a fyzické zátěže.

Mimo sledovaný plošný výskyt to je v poledne, večer se někdy projevuje krátkodobě během dne.

dovolena