

A zajártalom és a védekezés lehetőségei

Hazánkban most látszik érettnnek — sőt talán túlrettnek — a helyzet a zaj problémáival való gyakorlati foglalkozásra.

Tarnóczy, 1962.

I. BEVEZETÉS

Korunk nagy és egyre égetőbb kérdése a környezeti ártalom. Jelentőségénél fogva kiemelkedik a zajártalom. Az élet első perceitől kezdve, ahol az inkubátor zümmögésében alszik az újszülött, életünket fokozódó zajban éljük le. Rosen és mtsai (29) természeti népek hallását hasonlították össze nagyvárosban élő emberekével és úgy találták, hogy 70—80 éves korukban hasonló a hallásuk, mint az ipari környezetben élő 30—40 éveseké. A zajterhelés fokozódik mind a munkahelyen, mind a közlekedésben, mind pedig a szabadidő eltöltésében. Hazánkban igen sokan foglalkoztak már a foglalkozási zajártalom kérdésével a polgári (Nákó, Surján, Pálfalvi, Székely, Haitis, Ribári, Koleszár, Draskovich, Pintér, Nyúli, Czabalay, Jakabfi, Lampé) és a katonai (Bodó, Révész, Halm, Pozsonyi, Csengery, Sultész) életben egyaránt. Ha hallószervünket úgy tekintjük, mint egy riadóberendezést az életben, akkor állandó zaj mellett ennek a rendszernek a túlzott igénybevitelével kell számolnunk.

Pszichológusok szerint a zaj csökkenti a fokozott követelmények elé állított ember teljesítőképességét.

Grandjean (12) úgy találta, hogy a zajinger az embernél

1. vérkeringési zavarhoz vezet (elsősorban periphériás vasoconstrictio — lásd Lampé kutatásait)

2. az emésztőszervek tevékenysége csökken,

3. és anyagcsere-növekedést okoz. Hasonló eredményről számol be Bugard (6) is.

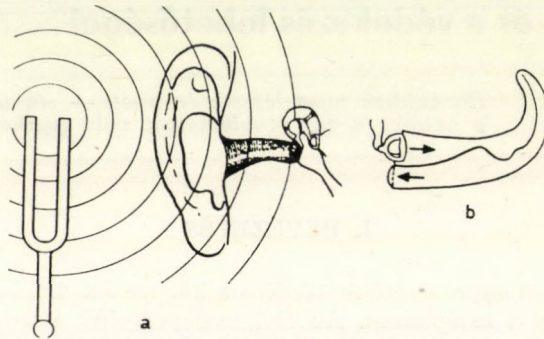
WHO (World Health Organisation) előírások szerint lakóterületeken a zajszintnek nappal 60 db/A, éjjel 30 db/A alatt kell lennie. A Lehmann Egyetemen végzett mérések során úgy találták, hogy 54 dB kellemetlen közérzetet okoz, 60 dB zavaró, 65—90 db között pszichikai és vegetatív zavarok jelentkeznek, 90—120 dB-nél már hosszabb-rövidebb ideig tartó zajártalom léphet fel, míg 120 dB felett már biztos a halláskárosodás.

A honvédség „zajos üzem”. A haditechnika fejlődésével mind a szárazföldi,

mind a légi alakulatoknál fokozódik a zajterhelés. Erre szeretném dolgozatomban a figyelmet felhívni és vázolni a védekezés lehetséges útjait.

II. ANATÓMIA

A külső hangvezetőn keresztül érkező hang rezgésbe hozza a dobhártyát, mely a hallócsontok transformációs rendszerén keresztül az ovális ablakba jut (légvezetés), és átadja a rezgést a csiga folyadékának. Emellett a koponya csontjai közvetlenül is vezetik a környezet hangrezgéseit (csontvezetés). A középfül akusztikai transzformációs feladatán kívül üreg rezonátorként is működik. (Rezonancia frekvenciája 3 kHz környékére esik.)



1. ábra

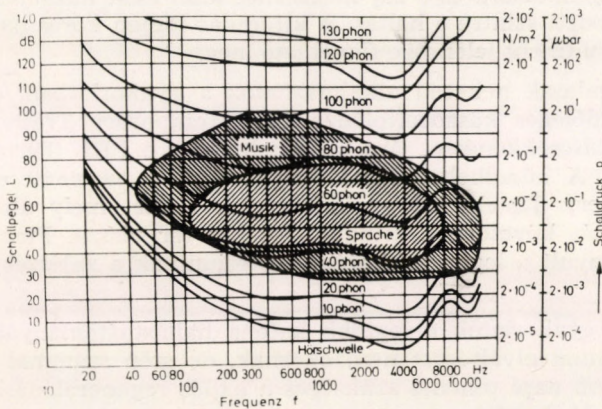
Védő mechanizmusként szerepelnek a dobüregi izmok, bár feltehetően elsősorban az alacsony frekvenciákon van jelentőségük. A mindkét fülben egy időben létrejövő izom kontrakció kb. 90–150 msec múlva éri el maximális feszülését (Okamoto 30, Wersäll 39, Wever 40, Vernon 40). Perlman (23) vizsgálatai hívták fel a figyelmet arra, hogy a 100 msec múlva fellépő izomfeszülést lépcsőzetesen kontrakció és követi, még akkor is, ha a hanginger továbbra is változatlan erősségű. Boekendahl úgy találta, hogy az izomfeszülés ritmusosan változik. Lüscher (20) vizsgálatai szerint, ha a fáradt fülre az eredetitől eltérő hanginger hat, a reflex ismét működni fog.

Engström (11) kutatásaival indult el a belsőfül ultrastruktúrájának megismerése. Smith és Sjöstrand (32) a szőrsejtek beidegzését és az elvezető idegek típusait írták le. A szőrsejtek funkciójáról Koide és Morimoto (19) mutatták ki, hogy erősen függenek a sejtek ásványianyag tartalmától. Magasabb hangterhelésnél fokozódik az ásványianyag szükséglet. Vosteen (39) úgy találta, hogy a Corti szerv oxigén ellátottsága csökken, akkor a szőrsejtek időleges, tartós hypoxia esetén végleges elhalása következik be. Hisztokémiai eljárásokkal különböző aminok jelenlétét sikerült már kimutatni (Vosteen 39, Balogh, Nomura 1). A hallóidegről hanginger hatására levezethető áramról Saul és Davis (31) kutatásaiból tudjuk, hogy az ingerület során keletkezett akciós potenciálból és a szőrsejtekben mechanikai hatásra keletkezett áramból, az ún. mikrofonpotenciálból áll. Békésy (2, 3) írta le elsőként, hogy a Corti szervről nyugalomban is áram vezethető le. Feszültségkülönbség van a peri és az endolympha között, valamint az endolympha és a Corti szerv sejtjei között is.

III. BIOAKUSZTIKA

A különböző rezgésszámú akusztikai ingerek a test különböző pontjait más és más módon ingerlik. Az infrahangok elsősorban az üreges részeket (hasüreg, koponya) hozzák rezgésbe, a fül ilyen frekvencia tartományban csak másodlagos érzékelő. A hallható hangok sávja 18 Hz—20 kHz-ig terjed. Ennek a tartománynak az érzékelésében a test más részei (csontok, fogak) — ha másodlagosan is — de résztvesznek.

A fül a különböző erősségű hangingereket logaritmikusan érzékeli. Ezért célszerű az ingererősséget is logaritmikusan egységben (mértékben) kifejezni. Ez a nemzetközileg használatos relatív viszonyszám a Bel. Ennek tizedrészét a deci-Belt (dB) használjuk. A hanginger fizikai jellemzője a hangnyomás, melyet μ barban fejezünk ki. A hanginger terjedelme a hallásküszöbtől a fájdalomküszöbig terjed, ami 120 dB-es dinamikai tartományt ölel fel, ez egymilliószoros hangnyomás változásnak felel meg. A hallásküszöbhez tartozó hangnyomás szintet sok emberen végzett mérések átlagaként Fletcher-Munson $2.10^{-4} \mu$ bar-nak találta 3 kHz-en. Ezt az értéket nevezték 0 phon-nak. Azaz a phon hangosság számértéke mutatja, hogy az adott hanginger hányszor nagyobb a hallásküszöbhez tartozó hangingernél. Sajnos ez az összefüggés így még csak a 3 kHz frekvenciájú hangra érvényes, mint azt Fletcher-Munson görbeserege mutatja.



2. ábra

Ezért a son fogalmát vezették be, ez a mértékegység a különböző rezgésszámú, de azonos hangérzetet keltő hangingerek között teremt kapcsolatot. A zaj károsító hatását algebraileg összegezni nem tudjuk, mert a mélyebb hangok a magasabb hangokra „elfedő” hatást gyakorolnak. Ezért szükséges a zaj frekvenciaelemzése.

Az akusztikai trauma létrejöttében szerepet játszó faktorokat a következőképpen csoportosíthatjuk:

1. Folyamatos zaj: széles sávú keskeny sávú
2. Impulzus zaj (lökéshullám, rövid idő, magas zajszint, diszkrét frekvencia eloszlás)

3. Intermittáló zaj (előbbi kettő keveréke).

Impulzus és intermittáló zajoknál fizikai szempontból mértékadó a:

- a) hangnyomás nagysága
- b) a nyomás növekedés ideje
- c) a behatás tartama
- d) a dörejek közti szünet.

Ezek a faktorok egymással függőségi viszonyban vannak. Minél magasabb a hangnyomás és minél rövidebb a növekedés ideje, annál gyorsabban lép fel a halláskárosodás. Minél hosszabb és minél gyakoribb szünetek vannak a dörejek között, annál csekélyebb a károsodás, mert időközben a hallás regenerálódik. Az ISO (International Organization for Standardization) ajánlása szerint 8 óra alatt max. 90 dB lehet a zajterhelés, mely károsodás nélkül elviselhető. Azonban itt is számolni kell vegetatív és pszichés faktorokkal.

Régebben az acusticus trauma megítélésénél két fogalom, az adaptáció és a kifáradás jelenségét tartották fontosnak. Adaptáció alatt a fül érzékenységének a csökkenését értjük, huzamosabb ideig tartó hanghatás miatt. Portmann (24) szerint ez 4—5 perc alatt kialakul és nem csökken később sem. A hangterhelés megszűnte után pár másodperccel a fül érzékenysége helyreáll. Kifáradás alatt azt a jelenséget értjük, mikor a fül érzékenysége csökken hosszabb ideig adott hang hatására és a zaj megszűnte után csak huzamosabb idő múlva tér vissza az eredeti szintre a hallás. A kifáradás idején kóros hangosságfokozódás, tehát a recruitment jelensége figyelhető meg.

Ezek a fogalmak nehezen alkalmazhatók a gyakorlatban, ezért Davis (7) ajánlatára az időleges küszöbeltolódás TTS (Temporary Threshold Shift) és a maradandó halláscsökkenéssel járó küszöbeltolódás a PHL (Permanent Hearing Loss) fogalmát. A küszöbeltolódás időtartamának a paramétere a visszatérési idő RT (Recovery Time). Azt az időt értjük alatta, mely alatt a hallás az acusticus traumát követően a kiinduló értékre tér vissza. Pfander vizsgálatai alapján ez bizonyult a legmegbízhatóbb kritériumnak a zajérzékenység megítélésében.

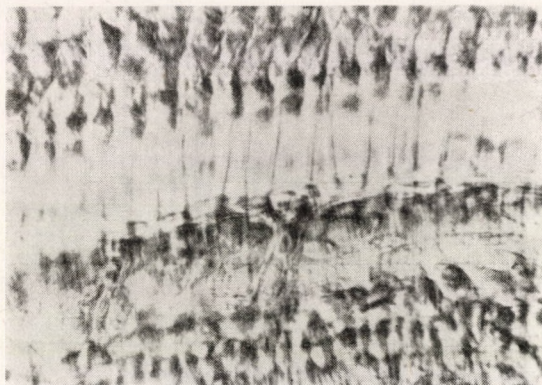
Szokásos lógyakorlatok a legtöbb katona hallástartományában csak pillanatnyi vagy semmi elváltozást nem okoznak, de szép számmal akadnak olyanok, akiknél több napi pihenés szükséges a hallás regenerálódásához, vagy tartós halláskárosodás lép fel.

Nagyon sok állatkísérlet és emberen végzett mérés alapján még ma se tudunk választ adni arra, hogy mi az a maximális hangterhelés, melyet az egyén károsodás nélkül képes elviselni. Pfander vizsgálatai szerint nincs szignifikáns különbség a TTS-nél, ha rövidebb vagy hosszabb szünet van a zajterhelések között. Ez látszik igazolni azt az elképzelést, hogy az egyéni érzékenység megítélésénél az RT megbízhatóbb adatnak tűnik, mint a TTS. Nagyon sokan dolgoztak ki vizsgáló eljárásokat az egyéni zajérzékenység megítélésére (Jerger, Carhart, Dieroff, Feldmann, Hodd, Ribári, Trittipoe, Wheder). Azonban, mint azt Bodó (4) adatai is megerősítik, mindmáig nincs birtokunkban jól használható szűrő eljárás. Bodó, az általa kidolgozott terheléses vizsgálattal nem talált szignifikáns különbséget a már zajkárosodott és ép hallású egyének zajérzékenységében.

IV. TÜNETEK, KÓRTAN

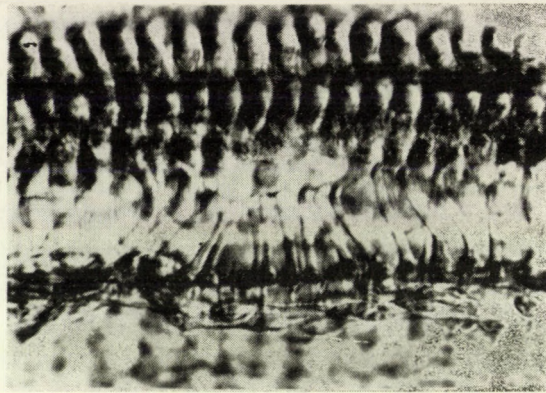
A huzamosabb ideig zajban dolgozó ember rendszerint csak évek múlva jelentkezik halláspanasszal. Dörejártalomnál vezető tünet a fülzúgás, míg a nagyothallás csak később alakul ki, vagy nem is tudatosodik, mivel a halláskárosodás nem a szociális hallás területére esik. Az esetek túlnyomó többségében az otoskópos kép nem mutat eltérést. Néha a dobhártya radiális belövellése, kalapácsnyél körüli erezettsége tapasztalható, míg dobhártya ruptúrával csak elvétve találkozunk. A belső fülizmok védő szerepe tartós zajban tud igazán kialakulni (9—60 msec latencia idő után 100—150 msec után lép fel a max. kontrakció). Míg dörejnél, mely pár msec alatt létrejön, nincs idő a reflex okozta mechanizmus kialakulására, a középfül impedanciájának a növekedésére. A zörejártalmakkal ellentétben, ahol állandó a zaj, a dörejártalmaknál a halláskárosodás rendszerint nem egyforma mérvű a két fülön, mivel különböző csúcsonyomás éri a füleket. Néhány jellemző kép a zaj és dörejártalmakról:

A zaj és lövés hatására létrejövő halláskárosodások kórtani lényegét különböző módszerekkel igyekeztek felderíteni. Emberen a postmortalis autolysis során keletkező elváltozások akadályozzák a megismerést, ezért állatkísérletek felé fordult a figyelem. Kísérleti állatok Corti szervében degenerációs folyamatokat lehet megfigyelni hangterhelésre. Wittmaack kísérleteket végzett különböző erősségű és időtartamú zajbehatással és úgy találta, hogy elsősorban a szőrsejtek károsodnak, a ganglion spirale és a hallóideg elváltozásai másodlagosak. A mély hangok a csiga csúcsában, a magas hangok az alaptekervényben okoznak degenerációt. Kísérleti állatokon sikerült kimutatni az endolympha hypoxiáját akusztikus trauma után. Lawrence a belsőfül ereinek kísérletes elzárásával szőrsejt degenerációt idézett elő. Vosteen a Corti szerv szőrsejtjeinek oxidációs folyamatait vizsgálta és zaj hatására az enzim aktivitás csökkenését találta. Balogh hasonló csökkenést mutatott ki a külső szőrsejtek glykogéntartalmát vizsgálva.



3. ábra: Corti szerv normális struktúrája

Az állatkísérletek alapján feltételezhető, hogy a dörejártalmak háttérében a Corti szerv mechanikus sérülése áll, míg a tartós zaj elsősorban biokémiai változásokat okoz. Olyan személyeknél, akiknél az RT 24 óra felett van, vagy TTS tapasztalható a lövés hatására, a külső szőrsejtek változásával kell szá-

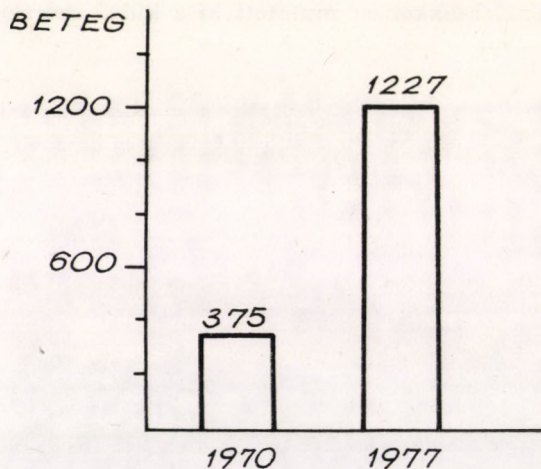


4. ábra: Tengerimalac Corti szervének 400-szoros nagyítása. A szőrsejtek károsodása 50 db 1 msec ideig tartó 161 dB erősségű hangbehatás után

molnunk, melyek átmeneti fáradtságban vannak a regenerációtól a sejt haláláig. PHL esetén a külső és belső szőrsejtek nagyrészt elvesztésével kell számolni.

V. GYÓGYÍTÁS

A hadseregben a kiképzés és a munka jellege folytán fokozott a zajártalom lehetősége. Betegeink úgy heveny, mint idült zajártalom miatt gyakran keresik fel az RI és a kórház szakrendelését. 1970-ben 375 fő jelentkezett zajártalom miatt, 1977-ben ennek több, mint háromszorosa 1227 fő.



5. ábra

1976. október 1. és 1977. október 1. között 198 tiszt jelentkezett vagy került minősítés miatt (más osztályról) a Rendelő Intézet fülészeti szakrendelőjébe. Ebből 38-an kifejezetten lövészet, robbanás stb. után kialakult, tehát akut halláscsökkenésről számoltak be. A többiek hallása is magán viselte a katonai

szolgálat során elszenvedett zajártalom jegyeit a percepció halláscsökkenést a magas hangok területén.

Zajártalmas betegek kezelésében mindig igyekeztünk alkalmazkodni az irodalomban legjobbnak tartott eljáráshoz.

I. 1969-ig vitaminokat (A, E, B) kaptak a betegek,

II. 1969-től 1976-ig a Xantinolnicotinat (Xavin) kezelést alkalmaztuk, időnként vitaminokkal kombinálva. Friss akusztikai traumában infúzióban, idült esetben tablettában kapták a Xavint betegek. A kezelés sémája a következő volt:

a) Xavin + Rheomacrodex infúzió emelkedő adagban (az első 5 nap alatt naponként egy ampullával emelve, az ötödik naptól a tizedikig 5 ampulla Xavin került a Rheomacrodex infúzióba), majd ezt követte 4 hétig 3×1 tbl Xavin adása.

b) 6 hétig napi 3×1 tablettá Xavin.

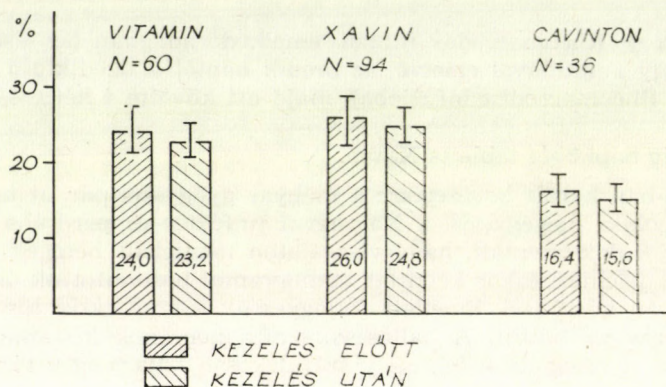
III. 1976-ban került bevezetésre a magyar gyógyszeripar új terméke a Cavinton. Adagolása megegyezik a Xavinéval (infúziós és perorális kezelés).

Csak a jól dokumentált, hallásvizsgálaton megjelent betegek anyagát dolgoztuk fel. A jelentkezéskor készített audiogramot hasonlítottuk össze a kezelés befejezése után készülttel. Emellett feljegyeztük a szubjektív tünetek, elsősorban a fülzúgás változását. A halláscsökkenés mérvének kiszámításához Portmann táblázatát használtuk fel, mely százalékosan adja meg a vizsgált fül halláskárosodását.

PERTE dB	512	1024	2048	4096 Hz
5	—	—	—	—
10	0,2	0,3	1,3	0,1
15	0,5	0,9	0,4	0,3
20	1,1	2,1	2,9	0,9
25	1,8	3,6	4,9	1,7
30	2,6	5,4	7,3	2,7
35	3,7	7,7	9,7	3,8
40	4,9	10,2	12,9	5,0
45	6,3	13,0	17,3	6,4
50	7,9	15,7	22,4	8,0
55	9,6	19,0	25,7	9,7
60	11,3	21,5	28,0	11,2
65	12,8	23,5	30,2	12,5
70	13,8	25,5	32,2	13,5
75	14,6	27,2	34,0	14,2
80	14,8	28,8	35,8	14,6
85	14,9	29,8	37,5	14,8
90	15,0	29,9	39,2	14,9
95	15,0	30,0	40,0	15,0
100				

A hallást négy frekvencián mértük (500, 1000, 2000, 4000 Hz) és a táblázat szerint meghatároztuk a halláscsökkenés százalékát. Mindkét fül károsodása esetén külön külön határoztuk meg az értékeket. Az egyes kezelési csoportban szereplő betegek százalékos halláscsökkenését Hewlett-Packard 9820 típusú számítógéppel matematikailag analizáltuk és kettős T próbát végeztünk.

I. csoport: vitaminokkal kezelték átlagos halláscsökkenése kezelés előtt 24,0%, utána 23,2%.



6. ábra

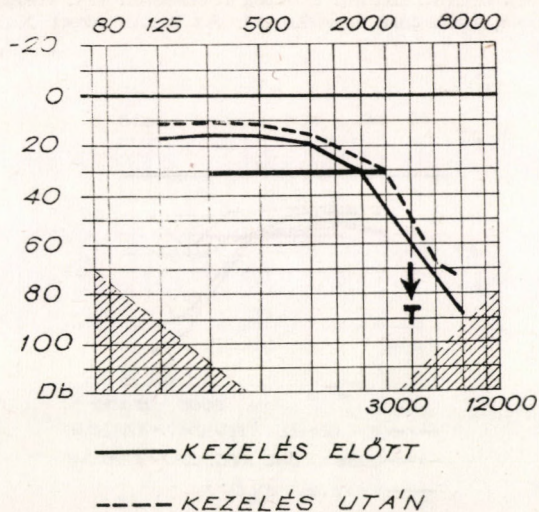
II. csoport: Xavinnal kezelt betegek átlagos halláscsökkenése kezelés előtt 26,0%, utána 24,8%.

III. csoport: Cavintonnal kezelték átlagos halláscsökkenése kezelés előtt 16,4%, utána 15,6%.

A statisztikai vizsgálat tehát egyik csoportban sem mutat szignifikáns változást. Az eredményeket vizsgálva látható, hogy lényeges különbség egyik kezelési mód javára sem mutatkozik. Az észlelhető kisfokú javulás a spontán regenerációnak és az audiometriás vizsgálat megtanulásának tudható be. Ha csak a javult betegek hallását vizsgáltuk, megállapítható, hogy a javulás így sem haladta meg az átlag 15 dB-t, ez pedig az előbb említett okoknál fogva nem tekinthető változásnak.

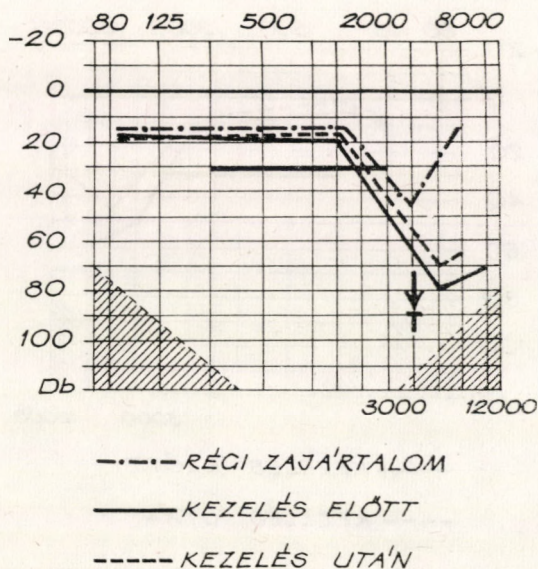
Igen fontos kérdés a gyakrabban dörejártalom után kialakuló fülzúgás. A halláscsökkenésbe előbb-utóbb belenyugszanak a betegek, de a fülzúgás vagy csengés mindennapi életüket, munkájukat, de legkíméletlenebbül pihenésüket zavarja. Ezek az emberek előbb utóbb neurotikussá válnak. Sajnos a fülzúgás gyógyításának eredményei is hasonlítanak a halláscsökkenés kezelésének tapasztalataihoz. Nehezíti az értékelést, hogy szubjektív tünetről van szó, melyet nem tudunk objektíve vizsgálni.

Feldolgozott beteganyagunkból néhány esetet bemutatunk annak illusztrálására, hogy lövészetek után milyen nagyfokú és maradandó halláskárosodás maradhat vissza:

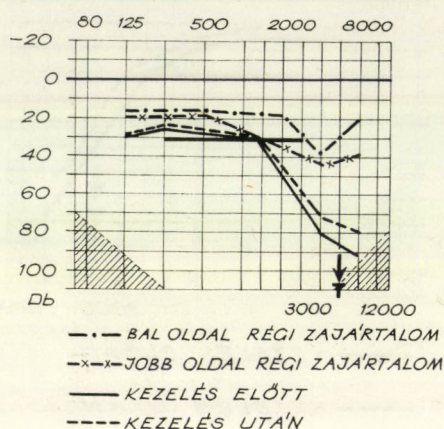


I. B. T. 20 éves. Jelentkezése előtt 1 hónappal lövészeten vett részt. Azóta jobb füle erősen zúg, hallása csökkent. Régebben fülpanasza nem volt.

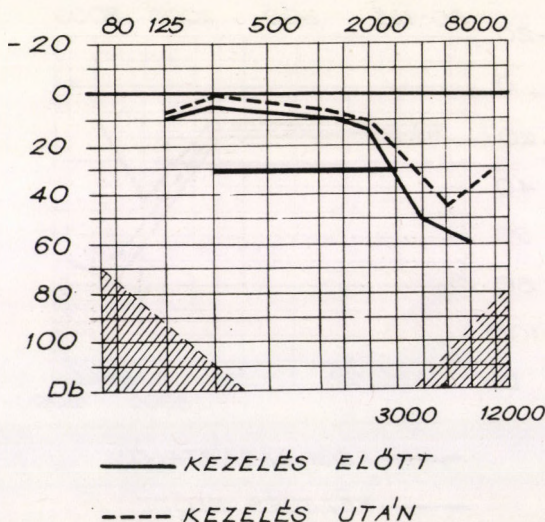
Audiometriás vizsgálattal a jobb fülön a magas hangok területén 90 dB-ig terjedő halláskárosodás alakult ki, mely az alkalmazott 6 hetes Xavin kúrára nem változott, fülzúgása nem javult. Bal fülén kisebb fokú zajártalom észlelhető.



2. L. S. 22 éves. Szűrővizsgálatnál régebbi lövészet után kialakult zajártalmat találtunk, halláspanasz nélkül. Ezután a beteg lövészetben vett részt, zajártalmat szenvedett, hallása romlott, fülzúgása keletkezett. Az alkalmazott Xavin terápiára nem javult.



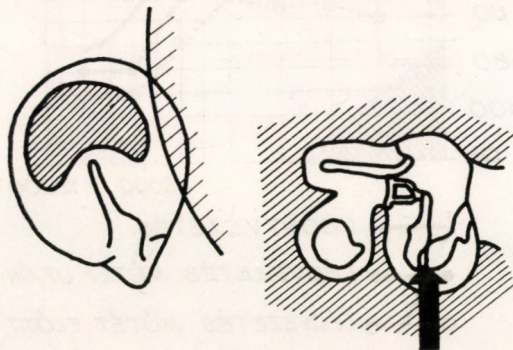
3. S. I. 22 éves. 2 évvel a vizsgálat előtt már katona volt és lövészet után kialakult heveny zajártalom miatt FÜV útján leszereltük. 2 év múlva ismét behívták, az első lövészet után további hallásromlás lépett fel, jobb fülére alig hall, mindkét fülére erősen zúg. Audiometriás vizsgálattal mindkét fülön nagyfokú percepcióshalláscsökkenés észlelhető, mely az alkalmazott Xavin kezelésre javulást nem mutatott.



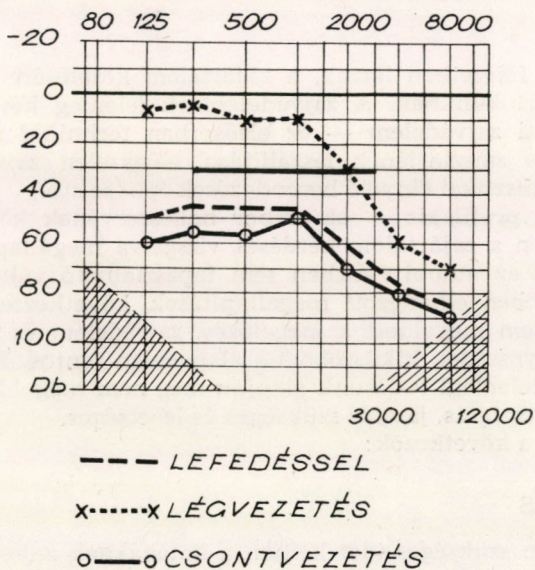
4. M. T. 20 éves. 1 hete lövészetben vett részt, azóta bal fülére zúg, hallása romlott. Régebben fülpanasza nem volt. Audiometriás vizsgálattal bal oldalt a magas hangok területén 65-55 dB halláscsökkenés észlelhető, mely az alkalmazott Xavin kezelésre nem javult.

Következő esetünk, mely nemrég történt, felhívja a figyelmet a dőrejártalom következményeinek komplex ellátására és jogi kérdéseket is felvet.

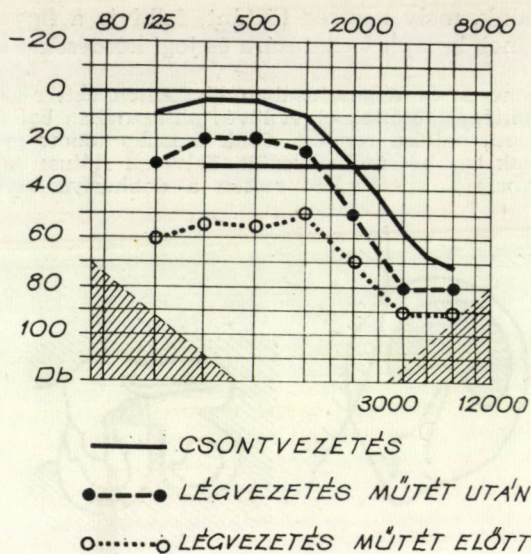
O. I. 22 éves újonc ez év augusztusában lövészetben vett részt. Bal füle mellett kb. fél méterrel vaktöltényt sütöttek el. A lövés pillanatában bal fülében éles fájdalmat érzett, füle vérzett, hallása romlott. Csak másnap tudott gyengélkedőn jelentkezni és kórházba csak egy hét múlva került. Felvételi státusz: bal oldali nagy centrális dobhártya perforáció, aperforáció szélén a dobhártya vérbő, felpenderedett.



Audiometria: jobb oldalon teljes hallás, bal oldalon kevert típusú halláscsökkenés. Nagy lég-csont köz a mély hangok területén.



Ellátás: a dobhártya perforációt protézissel fedtük, a hallás azonban erre nem javult, ezért műtéti feltárást végeztünk. Műtét: III. típusú tympanoplastica. Műtétnél az üllő-kalapács ízületben a trauma következtében létrejött folytonosságzszakadást találtunk. Az üllőt kivettük és belőle interpositumot készítve,



helyreállítottuk a hallócsontláncolatot. Műtét után a lég-csontköz csaknem teljesen záródott, a beteget FÜV bizottság elé állítottuk.

Mint az előző fejezetben láttuk, a zajártalom kezelésére alkalmas gyógy-mód még nincs birtokunkban. A zajvédelemnek jelenleg két útja lehetséges:

a) A környezeti zajvédelem — ez elsősorban technikai probléma (a zajforrások maximális zajszintjének leszállítása, előnytelen zajszintképi eloszlás megváltoztatása, akusztikai elnyelő berendezések építése stb.)

b) Individuális profilaxis — az ember hallószervének közvetlen védelme.

Hadseregünkben a zajártalom kérdését vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a földi alakulatoknál az utóbbi években sem tapasztalható változás. Bodó 1964-ben írt közleményében elhangzott megállapítások, következtetések ma is időszerűek. Jelenleg sem megoldott a megelőzés, zajvédelem és a hallásgondozás kérdése. Ezen hiányosságok kiküszöbölése alapvetően fontos. Egyedül a terápia kérdése az, amely jelenlegi tudásunk alapján még nem megoldott. A többi kérdésben azonban változtatás, javítás szükséges és lehetséges.

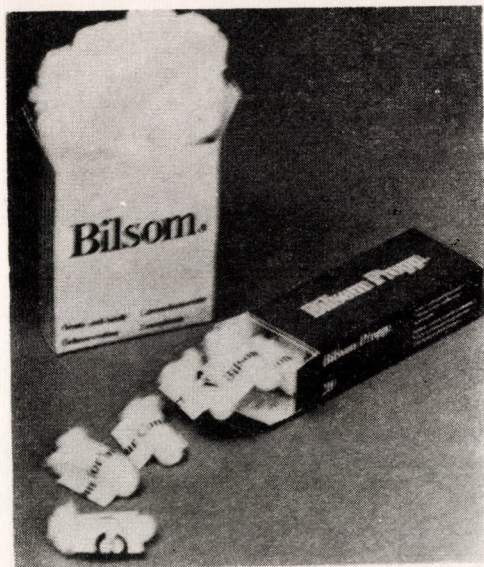
Elképzeléseink a következők:

1. MEGELŐZÉS

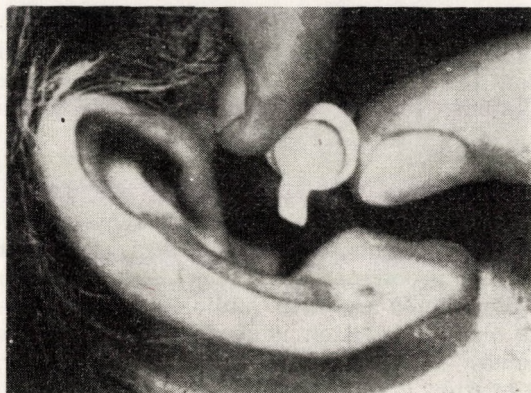
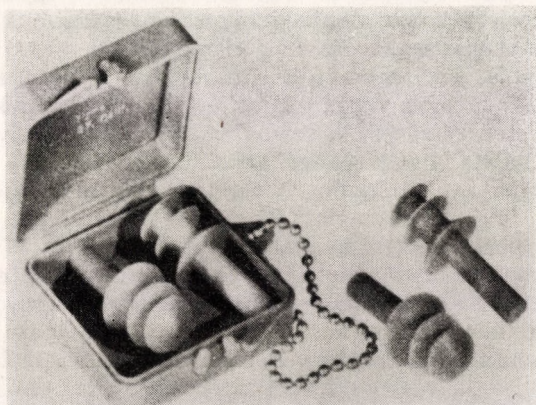
Csak a feltétlen szükséges időt kelljen a katonáknak zajos helyen, lövészetten eltölteni. Kerülni kell a felesleges és káros ún. szoktató lövészeteket, robotantásokat.

2. ZAJVÉDELEM

Ma már kipróbált, jól használható zajvédő eszközöket lehet a kereskedelemben kapni.



7. ábra: Zajvédő vatta



8. ábra: Zajvédő fül dugó



9. ábra: Zajvédő fültok

Folytatni kell ilyen anyagok és eszközök kutatását, egyszerű, jól használható, kényelmes viseletű válfajainak kidolgozását. Javasoljuk, hogy a lövészet vezetőik zajvédő tokot viseljenek. Ez csak kismértékben csökkenti a beszédmegértést, viszont jelentős védelmet nyújt. Kimutatták (Botthe), hogy zajvédő tok használata mellett 39 lövésznyzó közül az évek során egynek sem károsodott a hallása. A lövészetben részt vevők számára a zajvédő ipari vatta vagy a műanyag füldugó használata látszik célszerűnek.

Mindkettő költségkihatása minimális. A rendszeresen erős zajban dolgozók részére is a vatta és füldugó használata látszik egyszerűbbnek — hosszabb időt zajvédő tokban, sisakban eltölteni kényelmetlen, fárasztó.

Az ez évben megtartott Audiológiai Vándorgyűlésen (Kecskemét) mutatták be a Hochenburger és Martikány által szerkesztett aerprotectometert. Ennek a szellemes berendezésnek a segítségével a zajban dolgozó ember saját maga is meggyőződhet az általa használt védőeszköz hatásosságáról.

3. FELVILÁGOSÍTÁS

Sajnos még ma is „lövészethez szoktatni kell a katonát”, „a háborúban úgysem lesz zajvédő vatta” elv uralkodik. Ezt meg kell változtatni. Fel kell hívni a csapatorvosok figyelmét, hogy tartsanak felvilágosító előadásokat úgy a tisztek, mint a sorkatonák részére, és maguk is ellenőrizték a védekező eszközök használatát.

4. GONDOZÁS

A hadseregben előforduló igen gyakori halláskárosodások miatt a korszerű hallásgondozás kialakítása elengedhetetlen. Ehhez audiológiai állomásra van szükség. Ez régen vajdó probléma. A Központi Katonai Kórház erre vonatkozó első felterjesztése idején még egyetlen audiológiai állomás sem működött az országban. Jelenleg már Budapesten négy és a megyeszékhelyeken is működik audiológiai állomás. A Központi Katonai Kórház Fül-orr-gégészeti osztályán évenként 3500 küszöbvizsgálat történik. (Nem számítva a bonyolult és idő-

igényes küszöb feletti próbákat.) Mindezt egy nővér-státuszon levő audiológiai asszisztensnő végzi. Elmaradásunkat a legsürgősebben pótolni kell.

5. MINŐSÍTÉS

Visszatérő kérdés zajártalmas betegeinknél a minősítés problémája. E kérdésben az összes honvédkórház fülészetének egységes álláspontot kell elfoglalnia. Sorállományúaknál leszerelés esetén újbóli felülvizsgálatra utalás helytelen, mivel állapotuk végleges. Nagy jelentőségű a hivatásos állomány halláskárosodott tagjainak megfelelő beosztása, a további zajártalom elkerülése. E betegek rendszeres hallásgondozására már utaltunk.

VII. BEFEJEZÉS

A dolgozatomban leírtak nem új gondolatok, viszont aktualitásuk egyre fokozódik, a védekező, megelőző rendszer kiépítése pedig egyre késlekedik. A terápiás eredménytelenség, a zajártalmas betegek számának emelkedése figyelemre int. Nagy jelentőségű a rendszeres hallásgondozás és ennek előfeltétele a korszerű audiológiai állomás, melynek létrehozásán kötelességünk munkálkodni.

I R O D A L O M

1. *Balogh, Nomura*: Hystochem, Cytochem, 12, 931, 1964.
2. *Békésy*: J. Acoustic. Soc. Amer., 1952.
3. *Békésy*: Experiments in Hearing, 1960.
4. *Bodó*: Honvédorvos, 237, 1964.
5. *Boeninghaus*: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde für Medizin studenten. 2. Anfl. Springer, 1972.
6. *Bugard*: La fatigue, id. Copée, 1961.
7. *Davis*: Laryngoscope, 58, 761, 1948.
8. *Dieroff*: Z. Hals-usw. Heilkunde, 179, 409, 1962.
9. *Dishoeck*: HNO Handbuch, III/3. kötet
10. *Draskovich*: Fül-orr-gégegyógy. 9, 20, 1963.
11. *Engström, Ades, Hawkins*: J. Acoust. Soc. Amer., 34, 1356, 1962.
12. *Grandjean*: Physiologische und psychophysiologische Wirkungen des Lärms. Documenta Geigy, Mensch u. Umwelt, 4, 13, 1960.
13. *Halm*: Hallástan, Medicina, 1963.
14. *Halm*: Honvédorvos, 3, 306, 1954.
15. *Jakabfi, Lampé*: Honvédorvos, 9, 10, 1963.
16. *Jakabfi, Révész*: Fül-orr-gégegyógyászat,
17. *Jurato*: Submikroskopie structure of the inner ear. New York, Pergamon, 1967.
18. *Jurato*: Audiotechnik, 16, 8, 1969.
19. *Koide, Morimoto*: Ergebnisse der Polarographischen Oxymetrie, Thime 1964.
20. *Lüscher*: Z. Hals-Nas. u. Ohrenh. 23, 105, 1929.
21. *Matzker, Becker*: Pract. oto-rhino-laryng. 23, 17, 1962.
22. *Nákó, Haits*: Magyar Sebészet, 2, 83, 1949.
23. *Perlman*: Arch. Otolaryng. 72, 201, 1960.
24. *Portmann*: Précis d'audiometrie clinique, 1959.
25. *Pozsonyi, Csengery*: Honvédorvos, 3, 223, 1976.
26. *Révész*: Honvédorvos, 53, 1965.
27. *Ribári, Klein*: Fül-orr-gégegyógy. 14, 45, 1968.
28. *Ribári, Bélecky*: Honvédorvos, 9, 40, 1963.
29. *Resen, Bergmann: Plester, El-Mofty, Satti*: Ann. Otol. Rhino. Laryngol, 71, 737, 1962.
30. *Sato, Okomoto, Kirikae*: Ann. Otol. 63, 950, 1954.
31. *Saul, Davis*: Ann. Otol. Rhinol. Laryngol, 3, 1958.

32. *Smith, Sjöstrand*: J. Ultrastruc. Res. 5, 184, 1962.
33. *Spoedlin*: Ann. Otol. 71, 657, 1962.
34. *Surján, Pálfalvi*: A klinikai audiológia alapjai, 1975.
35. *Szabó, Téglássy*: Honvédorvos, 23, 197, 1971.
36. *Tarnóczy*: Akusztika, fizikai akusztika, Akad. Kiadó
37. *Varga*: Magyar Sebészet, 6, 219, 1953.
38. *Vosteen*: Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopf. 178, 1, 1961.
39. *Wevsüll*: Acta Oto-laryng. Suppl. 139, 1958.
40. *Wever, Vernon*: Arch. Otolaryngol. 62, 204, 1955.

Рожа Л.:

ВРЕДНОСТИ ШУМА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ

Dr. László Rózsa: Lärmschäden und Möglichkeiten ihrer Abwehr.