

Dr. Pozsonyi Endre, dr. Csengery Attila orvosőrnagy

## Repülőtéri műszaki személyzet foglalkozási halláskárosodása

### Összefoglalás

A szerzők 227 repülőtéri műszaki beosztásban dolgozó személy tisztahang-audiometriás vizsgálata alapján megállapítják, hogy azok 67,2%-a a zajos munkahelyi viszonyok következtében halláskárosodott. A halláscsökkenések előfordulási aránya és a halláscsökkenés átlagos értéke a zajhatás idejével párhuzamosan emelkedik. A hallásvesztesség a magas frekvenciákon jelentős, a beszédfrekvenciákon az átlagos vesztesség kicsi. A hallásgörbék süllyedő jellegűek, a jellegzetesnek tartott C5 csipkét az eseteknek csak egyharmadában találták. A zajos ipari üzemeknél magasabb zajszint mellett létrejött kisebb halláskárosodást azzal magyarázzák, hogy az extrém magas zajszintek nem állandóak. Az egyéni zajvédő eszközök kötelező használatát szükségesnek tartják.

A zajtól eredő halláskárosodás jelentősége korunkban egyre nagyobb. Ma már a munkahelyi zajkárosodás mellett felmerült a környezeti zajszint emelkedésének kérdése is, amely elsősorban a nagyvárosok lakosait érinti. Erre vonatkozóan Rosen és mtsai (43, cit. 19) relatíve zajmentes környezetben élő emberek hallását vizsgálták — a Szudánban élő Mabbään törzs tagjait — és azt találták, hogy a korrall járó hallásromlás minden korcsoportnál kisebb, mint a civilizált viszonyok között élőkénél. Természetesen a zajprobléma legfontosabb kérdése a nagy zajterhelésben dolgozók halláskárosodása. A technika fejlődésével és a terjedő iparosodással egyre több embert érint a munkahelyi zajártalom. A foglalkozási zajártalom irodalma igen eltérő munkaterületeken dolgozó emberek halláskárosodásával foglalkozik. Az ipari zajártalmak közül a kazánkovácsok és a szövőgyári munkások halláscsökkenése a legrégebben ismert, és még napjainkban is jelentős kérdés. (Habermann 14, Nákó és Hajts 35, Varga 55.) Vizsgáltak hajógyári munkásokat, bányászokat (Szőke 53), mozdonyvezetőket (Jakabfi és Lampé 25), telefonkezelőket (Székely 52), távírárszokat (Szabó és Téglásy 51), vasúti javítóműhely munkásait (Koleszár 28), autógyári munkásokat (Draskovich 9). Foglalkozási károsodás a hivatásos katonák lőfegyverektől eredő zajártalma is (Bodó 5, Révész 39). Mint különös és új zajártalomról, a modern tánczene okozta halláscsökkenésről is jelentek meg közlemények. (Rintelman—Borus 42, Smitley—Rintelman 49.)



A repüléssel kapcsolatos halláskárosodások irodalma nagy, de ezen belül a repülőhajózókra vonatkozó közlemények száma lényegesen nagyobb, mint a földi személyzetre vonatkozóké. Ez természetes, hiszen a repülés biztonsága elsősorban a hajózóktól követel ép érzékszervi funkciókat. A repülőhajózók halláscsökkenéséről a hazai irodalomban is jelentek meg közlemények (Halm 17, Révész 40, Pozsonyi 38), azonban a repülőtéri földi személyzet foglalkozási halláskárosodásával kapcsolatos cikkeket nem találunk. E témáról 1963-ban Balla és Sultész tartott előadást.

Munkánk során megfigyeltük, hogy a repülőtéri személyzet tagjai között lényegesen nagyobb fokú halláscsökkenések fordulnak elő, mint a hajózóknál, és a nagyothallók aránya is magasabb. Ez a megfigyelés indított bennünket arra, hogy a repülőtéri műszaki személyzet egy megfelelő létszámú csoportját megvizsgáljuk és az eredményeket feldolgozzuk.

A zajtól eredő halláskárosodás kórtani lényege már Habermann (14) sectiók vizsgálatai óta ismert, — a tartós nagy zaj hatására a Corti-szervben degeneratív elváltozások keletkeznek. Wittmaack (59) már kísérletes vizsgálatokat is végzett, a különböző erősségű és időtartamú zajhatások okozta elváltozások lokalizációjának tisztázására. Az a megállapítás, hogy első a szőrsejtek degenerációja, a ganglion spirale és a hallóideg-rostok elváltozásai másodlagosak, — ma is helytálló. A hangmagasság és a létrejövő elváltozások összefüggéseit vizsgálva Siebenmann (47) és Yoshii (60) azt találták, hogy a magasabb hangok nagyobb sérülést okoznak. Ruedi (46) vizsgálatai szerint tisztán magas hang hatására a csiga alsó tekervényében —, tisztán mély hang hatására a csúciban van a degeneratív elváltozás. Összetett hangoknál az elváltozást az alsó tekervényben találta.

Korunkban a hallószerv anatómiai és fiziológiai megismerésének kiterjedésével a kórfolyamatok tisztázására is új lehetőségek nyíltak. A Corti-szerv sejtjeinek ultrastructóját. Engström és mtsai. (10), Spoendlin (50) és Iurato (23) elektronmikroszkópos vizsgálatai alapján ismerhették meg. Iurato a Corti-szerv támasztó szerkezetének vizsgálata során azt találta, hogy az sejtekből és egy intercellularis anyagból áll, mely anyag szálakból álló kötegekbe rendezett keratinból, epiderminből, myosinból és fibrinogénből áll. Smith és Sjöstran (48) leírták a szőrsejtek innervációját és az idegszálak típusait. Biokémiai vonatkozásban a fehérjék vizsgálata mellett a labyrinth-folyadék kiválasztására és összetételére irányuló vizsgálatok is történtek. (Lawrence és mtsai 30, Leonard és mtsai 33, Nakashima és mtsai 34). A belsőfül anyagcsere-folyamataival kapcsolatban Vosteen (57) azt találta, hogy azok nagyrészt a stria vascularisban, a Corti-szervben és a ganglion spiraleban történnek. Ha a Corti-szerv oxigén-ellátottsága rövid időre megszakad, a működése időlegesen szűnik meg, ha viszont a hypoxia tartós, a szőrsejtek elhalása a következmény. Hisztó kémiai eljárásokkal különböző enzimek jelenlétét mutatták ki a belsőfülkében. A diphosphorpyridin- és triphosphorpyridin-nucleotid diaphorase aktivitást vizsgálták Vosteen, valamint Balogh és Nomura (2). Az acetylcholinesterase aktivitásra vonatkozó vizsgálatokkal is sok közlemény foglalkozik: Dohlman és mtsai (8), Ireland és mtsai (20), Rossi (44), Vinnikov és Titova (56), Balogh és Nomura (2), Gacek és mtsai (11), Ishii és mtsai (22).

Feltétlenül utalnunk kell a csigában történő elektrofiziológiai folyamatok vizsgálataira. Wewer és Bray (58) 1930-ban macska hallóidegéről hang hatására keletkező idegáramot vezetett le és azt elektroncsöves



erősítéssel hallhatóvá tették. Ezt a Wewer—Bray effektusnak nevezett jelenséget eleinte a hang hatására keletkező akciós árammal magyarázták, míg Saul és Davis (7) 1932-ben felismerték, hogy a kapott áram eredete kettős, csak részben akciós áram, részben a csigában, a mechanikai hatásra keletkező úgynevezett mikrofonáram. Kísérleteikben bizonyították, hogy ennek a mikrofonáramnak a megjelenése a szőrsejtek működéséhez kötött. A mikrofonáram regisztrálására az egyik elektródot a kerek ablak környékén, a másikat egy közeli indifferens ponton kell elhelyezni. A hangerősség és a keletkező csigapotenciál összefüggéseit vizsgálva Wewer azt találta, hogy a hangerő növelésével a csigapotenciál egy ideig lineárisan emelkedik, majd ez a linearitás megszűnik, és egy maximum elérése után, csökken Galambos és Davis (12) kísérletei a hangmagasság és a keletkező potenciálváltozások összefüggéseit vizsgálták. 1952-ben Békésy (3) fedezte fel, hogy a Corti-szervről nyugalmi állapotban egyenáram vezethető le. Feszültségkülönbség van mind a perilympa és az endolympa —, mind az endolympa és a Corti-szerv sejtjei között. Békésy észlelése, hogy a hanginger hatására az egyenáramú feszültség csökken.

A zajártalom klinikai megfigyelések útján megismert tünetei, — mint az időleges- és a maradandó küszöbemelkedés, —, a kísérletes munka eredményei alapján válnak egyre érthetőbbé. Koide (27) a csiga vérellátásának csökkentésével létrehozott időleges funkció-kiesést és az időtartam növelésével szőrsejt-degenerációt is. Mishrahy és mtsai az endolympa hypoxiáját mutatták ki acusticus trauma után. Lawrence (30, 31) a belsőfül ereinek kísérletes elzárásával a zajártaloméval azonos szőrsejt-elváltozásokat idézett elő. Alford és mtsai (1) a belsőfülben az arteriák művi embolizációjával az elektromos potenciál csökkenését és a jellegzetes hisztológiai elváltozásokat idézték elő. Ishii, Takahashi és Balogh (22) a belsőfül glycogen tartalmát vizsgálták tengerimalacokon 30 percig tartó 110 dB-es fehér zaj hatása után. Elektronmikroszkópos megfigyeléseik szerint az ingerlés előtt a külső szőrsejtekben számos glycogen-szemcse helyezkedik el. A zajbehatás után fél órával a glycogen mennyiségileg csökkent, lényegesen kevesebb és jóval kisebb granulák láthatók csak. Három óra múltán a szemcsék száma növekedik, de még igen aprók és csak 12 óra elteltével kezdenek nagyobb szemcsékké összecsapódni. Az ingerlés előtti normál képet csak 24 óra elteltével találták. Ez klinikai vonatkozásban a zajbehatások közötti pihenési idő jelentőségére utal.

Zajártalomról, mint foglalkozási megbetegedésről általában akkor beszélhetünk, amikor az egyén huzamos időn át, naponta ismétlődően, tartósan nagy zajterhelésben végzi munkáját és ennek következtében halláskárosodása lesz. Egyes munkafolyamatoknál ezek a tényezők jól mérhetők, megközelítően állandó nagyságúak. Sok üzembn a zaj erőssége és összetétele nem változik, a munkás a zajforrástól ugyanazon távolságban végzi munkáját, a napi expositio, a munkaidő, állandó tényező, és még a expositiók közötti idő is azonos. Azonban vannak olyan zajos munkahelyek, ahol ezek nem ilyen jól meghatározható értékek, változik a zajszint, változik a zaj spektruma és az időtényezők sem állandóak. A repülőtéri műszaki személyzet is ilyen változó zajviszonyok között végzi munkáját. A zaj erőssége változó. A különböző típusú repülőgépek zajszintje és frekvencia-eloszlása más és más. Az egyes gép zajszintje is változik, az üresjáratú szint lényegesen alacsonyabb a startkor mérhető zajszintnél. A személyzet a zajfor-

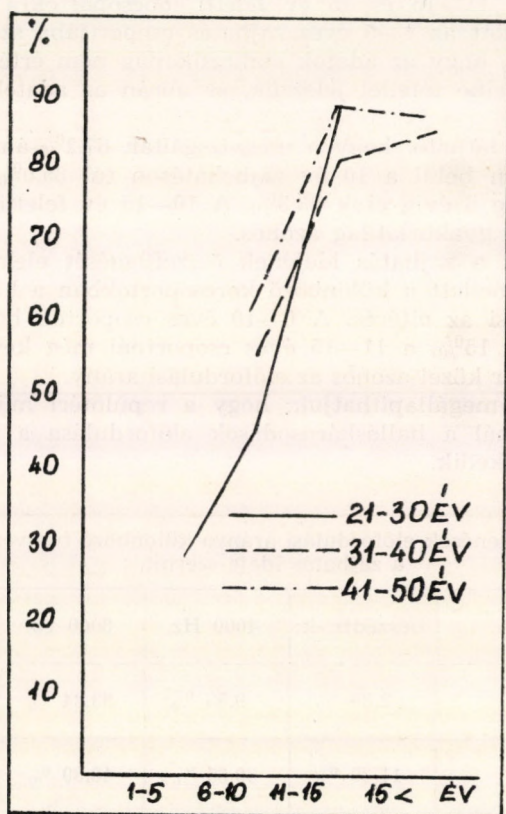


rástól változó távolságban látja el feladatait. A zajszint gépközelben lényegesen magasabb, mint az ipari zajszintek általában. A hangsebesség-feletti gépeknél a fejhullám és a hangrobbanás okozta akusztikai trauma lehetősége még külön veszélyeztetettséget is jelent. A korszerű, sugárhajtóműves és turbólégcsavaros repülőgépek zajszintje igen magas. Rüedi és Furrer (45) adatai szerint a „Vampire” típusú vadászipülőgép zajszintje felszálláskor 4 méterről 124 dB, 1 méter távolságban 136 dB. Boeninghaus és Röser (6) vizsgálatai szerint a sugárhajtóműves Boeing 707-es utasszállító repülőgép zajszintje 10 méter távolságban, üresjáratnál 111 phon, startnál 121 phon. A turbólégcsavaros Vickers Viscount-é 112 és 116 phon. A frekvencia-analízis szerint startnál a zajspektrum maximuma mindkét gépnél 3000 Hz körül van, a turbólégcsavaros gépnél üresjáratban is, a sugárhajtóművesnél azonban 750—1000 Hz-nél. Halm könyvében (18) sugárhajtású vadászipülőgép mellett közvetlen közletről mért 160 phonos zajszintet ír le. Lapajev és Borscsevszkij (29) adatai szerint is a korszerű repülőgépek zajszintje eléri a 140—150 dB-t, sőt meg is haladhatja ezt. Saját méréseink szerint, melyet Brüel—Kjaer 2203 típusú zajszintmérővel végeztünk, sugárhajtóműves vadászipülőgépektől 100 m távolságban is 96—100 dB volt a szint és gépközelben, 2 m-ről indításkor 118—120 dB. A repüléssel kapcsolatos zaj a sugárhajtóműves gépek elterjedésével lényegesen nagyobb lett, általában 35—55 dB-el. A légszavaros gépeknél a keletkező zaj változó, mélyebb összetevője a fordulatszámától és a lapátok számától függ, míg a magas komponens a lapátok mögött áramló örvényektől ered és a spektruma megközelítően állandó, általában az 500—2000 Hz közötti hangok a dominánsak. Ehhez adódik még a kipufogás zaja és az aerodinamikai zaj, azonban ezek szintje a légszavar zajához viszonyítva alacsony. (Halm 17). A sugárhajtóművek zajszintje magasabb, a zaj spektruma szélesebb, a magas frekvenciák felé tolódott. A zaj a gázok kiáramlásából és a levegővel történő turbulens keveredésből ered. A sugárhajtóművek magasabb zajszintje mellett a szuperszónikus repülőgépeknél meg kell említenünk még két zajjelenséget. Az egyik a fejhullám, a másik a hangrobbanás. A hangsebességnél gyorsabban haladó tárgyak csúcsi része által kiváltott sűrűségváltozások a levegőben gömbalakban terjednek, de a pillanatonként keltett gömbhullámok közös burkoló felülete egy kúppalást. Ezt a kúppalászerűen terjedő sűrűségváltozást nevezzük fejhullámnak. (Tarnóczy 54.) A szuperszónikus repülőgépek által keltett fejhullámok jelentősége számunkra az, hogy akusztikai traumát okozhatnak. A repülőgéptől eredő fejhullám kettős, az egyik az orrnál és a szárnyak mellső élénél, a másik a vezérsíknál fellépő sűrűségváltozásból ered, de ezt a kettőséget érzékszerveinkkel érzékelnünk nem tudjuk. A fejhullámok föld felszínére ható ereje függ a gép sebességétől, a repülés magasságától, a gép haladási irányától és mind a vertikális-, mind a horizontális irányváltoztatásoktól. (Kleinsasser 26.) A szuperszónikus gépekkel kapcsolatos másik fontos jelenség a hangrobbanás. A repülőgépből, mint mozgó zajforrásból, a repülés irányába is terjednek hangok. A gyorsuló gép a hangsebesség elérésekor a terjedő hang helyén kelt újabb hangnyomást és ennek összegeződése az előbbivel létrehozza a hangrobbanást. A hangrobbanás is okozhat akusztikai traumát, hiszen olyan erősségű is lehet, hogy a földön levő műtár-  
gyakban is kárt okoz.



Halláscsökkenések %-os előfordulása korcsoportok és a zajhatás ideje szerint.

korcsoport	összes	1—5 év	6—10 év	11—15 év	15 év felett
21—30 éves	46,16	29,73	51,12	88,88	—
31—40 éves	78,67	(66,66)	54,55	81,25	84,44
41—50 éves	83,34	(50,00)	66,66	87,50	86,36
összes	67,25	33,33	53,22	84,82	85,33 %



Halláskárosodottak %-os előfordulása korcsoport és a zajhatás ideje szerint

1. ábra.



### Saját megfigyeléseink.

A repülőtéri műszaki személyzet 227 főből álló csoportjánál tisztahang audiometriás küszöbvizsgálatot végeztünk. A vizsgálatokat Komplex gyártmányú, Békésy-féle, AB—1 típusú audiométerrel végeztük, oktávközönként 125 és 8000 Hz között, automata működtetéssel, 1,0 perc/oktáv és 2,5 dB/másodperc sebességgel, hangszigetelt helyiségben. A vizsgált csoportban különböző beosztású és korú egyének vannak, minden kiemelés, válogatás nélkül. Az időleges küszöbemelkedés lehetőségének kirekesztésére a vizsgáltak a vizsgálat napján nem voltak zajterhelésben.

A vizsgálati eredmények feldolgozásánál kerestük a halláskárosodások összefüggését a zajos munkahelyen eltöltött szolgálat idejével és az életkorral. Vizsgáltuk az előforduló halláskárosodások frekvencia szerinti megoszlását. Meghatároztuk a kor- és a zajbehatás időtartama szerinti csoportok átlagos hallásvesztését a szórás figyelembevételével.

A vizsgáltakat három korcsoportba és a zajhatás ideje szerint négy csoportba soroltuk. 21—30, 31—40 és 41—50 évesek csoportjára és ezeken belül 1—5, 6—10, 11—15 és 15 év feletti időcsoportokra. A 31—40 és a 41—50 évesek között az 1—5 éves zajhatás csoportjába számszerűen olyan kevesen tartoznak, hogy az adatok statisztikailag nem értékelhetők. A táblázatban ezt zárójelbe tétellel jelezzük, az ábrán az adatokat fel sem tüntetjük.

A táblázatból látható, hogy a megvizsgáltak 67,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ánál találtunk halláskárosodást. Ezen belül a 10 év zajbehatáson túl 85,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub> a halláskárosodottak aránya, míg 5 évig csak 33,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. A 10—15 év feletti csoportoknál az előfordulási arány gyakorlatilag azonos.

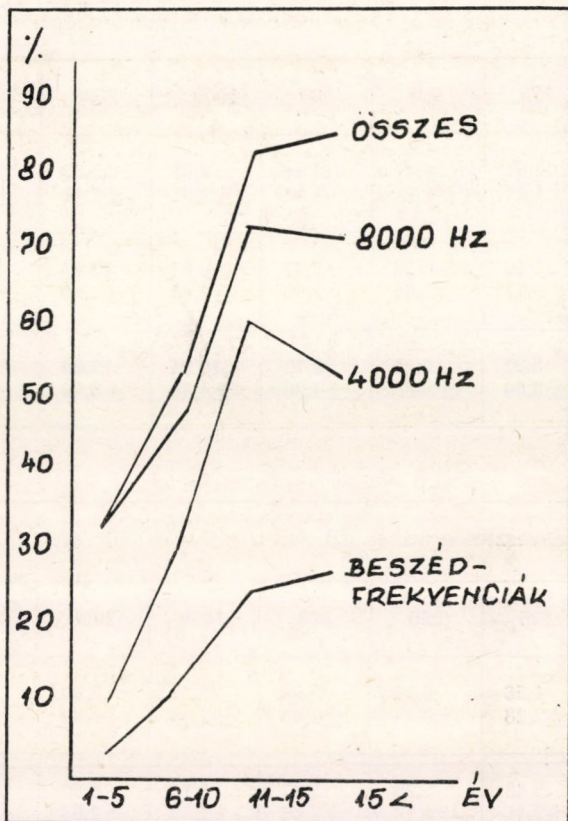
Az életkor és a zajhatás idejének összefüggését elemezve azt látjuk, hogy azonos idő mellett a különböző korcsoportokban a halláskárosodottak aránya között kicsi az eltérés. A 6—10 éves csoporton belül a korcsoport szerinti különbség 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a 11—15 éves csoportnál még kevesebb: 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> és a 15 év felettinél már közel azonos az előfordulási arány.

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a repülőtéri műszaki személyzet vizsgált csoportjánál a halláskárosodások előfordulása a zajhatás idejével összefüggően emelkedik.

Halláscsökkenések előfordulási aránya különböző frekvenciákon a zajhatás ideje szerint.

	beszédfr.-k	4000 Hz	8000 Hz	összes
1—5 év	2,39 %	9,53 %	33,34 %	33,34 %
5—10 év	11,30 %	30,65 %	48,39 %	53,22 %
11—15 év	24,25 %	60,61 %	72,73 %	84,80 %
15 év felett	26,97 %	53,94 %	71,92 %	85,39 %





Halláscsökkenések előfordulási aránya a különböző frekvenciákon a zajhatás ideje szerint.

2. ábra.

Ezután a halláscsökkenések előfordulását a zajhatás ideje szerint, különböző frekvenciákon elemeztük.

Azt találtuk, hogy a zajhatás ideje szerinti első három csoport között az előfordulási arányok lényegesen különböznek, mind a beszédfrekvenciákon, mind a 4—8000 Hz-nél és az összes halláscsökkenés vonatkozásában is. A 15 év alatti és a 15 év feletti között nem találtunk növekedést, sőt 4000 Hz-nél a 15 év feletti csoportban alacsonyabb az előfordulási arány. Ennek az adatnak a jelentősége az eredmények további elemzésével csökkent. Ha a kis-, közép- és nagyfokú halláscsökkenések előfordulási arányát néztük, azt találtuk, hogy 4000 Hz-nél nagyfokú károsodás a 11—15 éves csoportban 7,58%-ban, a 15 év felettiéknél 10,67%-ban fordul elő.

A tisztahang-audiometriás küszöbértékekből kiszámítottuk azt átlagos



hallásvesztés, — a szórás feltüntetésével —, korcsoportonként és a zajhatás ideje szerinti csoportonként.

Hallásvesztés átlaga dB-ben korcsoportonként.

	125	250	500	1000	2000	4000	8000 Hz
21—30 évesek	2,61 ±1,47	4,45 ±1,78	4,86 ±2,01	4,31 ±2,01	5,89 ±2,41	14,85 ±3,86	20,20 ±4,38
31—40 évesek	5,46 ±2,17	6,28 ±2,65	7,47 ±2,60	8,63 ±2,65	13,13 ±4,08	25,50 ±5,55	31,47 ±5,43
41—50 évesek	8,22 ±3,60	9,10 ±3,80	9,72 ±4,26	10,94 ±4,38	15,09 ±5,29	29,96 ±6,66	36,80 ±5,80

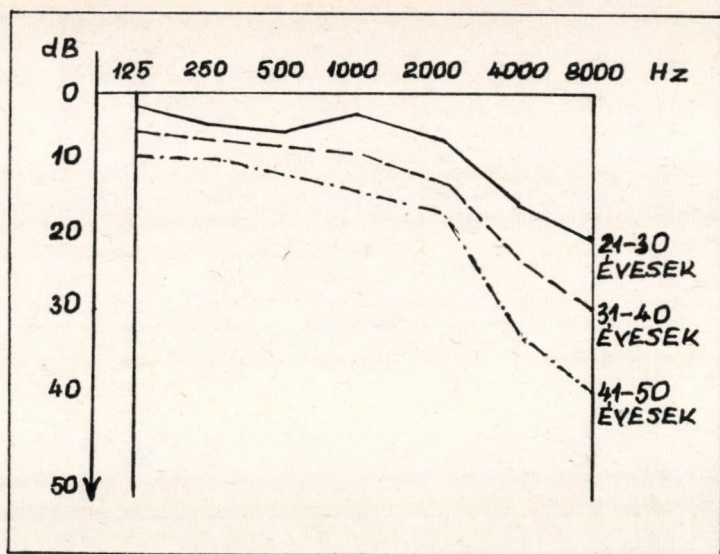
Hallásvesztés átlaga dB-ben a zajhatás ideje szerint.

	125	250	500	1000	2000	4000	8000 Hz
1—5 év	1,56 ±2,28	3,14 ±2,34	3,98 ±2,28	2,37 ±2,16	2,90 ±2,69	8,04 ±4,02	13,70 ±5,10
6—10 év	3,48 ±2,31	5,29 ±2,13	5,37 ±2,46	6,10 ±2,58	8,30 ±2,94	17,90 ±5,34	23,18 ±5,70
11—15 év	5,60 ±3,30	6,40 ±3,42	7,20 ±3,90	8,13 ±4,47	12,50 ±5,40	25,00 ±5,70	35,70 ±8,46
15 év felett	8,30 ±3,27	9,50 ±3,02	10,20 ±3,38	11,06 ±3,45	15,60 ±4,20	25,40 ±5,40	33,60 ±5,55

A korcsoportonkénti átlagvesztés minden frekvencián növekedik az életkorral és minden értéke meghaladja a presbyacsis mértékét. A zajhatás ideje szerint is emelkedik a hallásküszöb, csupán a 15 év feletti csoport átlagvesztése kisebb 8000 Hz-nál, mint a 11—15 éves csoporté.

Adatainkat tovább bontottuk és meghatároztuk a korcsoportokon belül a zajhatás ideje szerinti csoportok átlagos hallásvesztését.





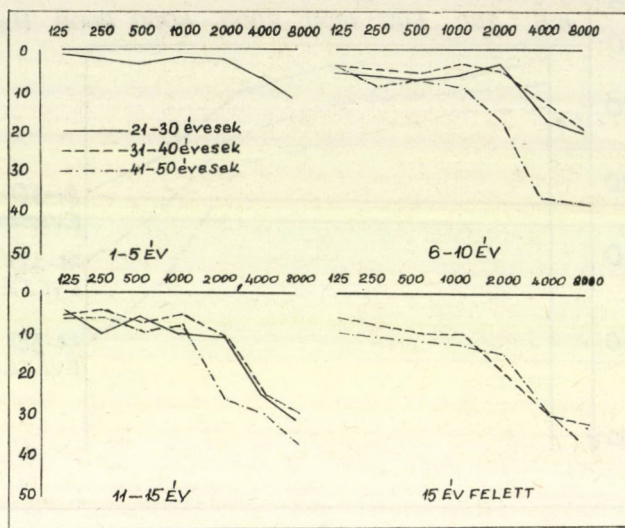
3. ábra.

A hallás átlagértékei különböző frekvenciákon, korcsoportonként

Hallásveszteség átlaga dB-ben korcsoportok és a zajhatás időcsoportjai szerint.

Zajhatás ideje	Korcsoport	125	250	500	1000	2000	4000	8000 Hz
1—5 év	21—30 é.	1,56	3,14	3,98	2,37	2,9	8,0	13,7
6—10 év	21—30 é.	5,1	5,4	5,6	5,7	5,4	17,2	21,0
	31—40 é.	3,6	3,8	3,9	3,9	6,2	12,1	20,4
	41—50 é.	3,9	6,8	5,7	9,3	16,8	36,0	37,5
11—15 év	21—30 é.	4,7	9,7	6,9	9,9	10,8	24,0	33,1
	31—40 é.	6,2	4,7	7,2	6,5	11,9	23,5	36,5
	41—50 é.	5,0	5,7	8,2	8,2	16,4	30,0	38,9
15 év felett	31—40 é.	5,9	8,2	10,3	10,2	18,4	30,7	31,1
	41—50 é.	9,3	10,2	10,8	12,0	14,8	30,0	36,0





Összefüggés a halláscsökkenés átlagértéke, az életkor és a zajbehatás ideje között.

4. ábra.

Láthatjuk, hogy a korcsoportokon belüli eltérések főleg a fiatal és a középső korcsoportban jelentősek. A zajhatás ideje szerinti csoportokon belül a korcsoportok átlaga lényegesen kisebb eltérést mutat, s ezek a differenciák megfelelnek a presbyacusisból eredő különbségeknek. A 6—10 éves csoporton belül azonban ettől eltérően, a 40 felettié átlaga 4 — és 8000 Hz frekvencián nagy különbséget mutat a két fiatalabb korcsoport átlagától —, mely kettő között viszont kicsi a differencia.

Megbeszélés.

Adataink értékelése alapján megállapítottuk, hogy a repülőtéri műszaki személyzet általunk vizsgált csoportjában 67,2%-os a halláskárosodás előfordulása. Az előfordulási arány és a hallásromlás mértéke elsősorban a zajhatás időtartamától függ. Tíz év zajhatás felett a vizsgáltak 84,8%-ának van halláscsökkenése és az átlagos hallásveszteség a magas frekvenciákon 20 dB-nél nagyobb, mint a korral járó halláscsökkenés. A görbék folyamatosan süllyedő típusúak. Az irodalomban többek által jellegzetesnek leírt C<sub>5</sub> csipkét nem találtuk általánosnak, az esetek 29,9%-ában fordult csak elő. Regressziós tünetet, -különbségi küszöb csökkenést-, a halláskárosodások 54,63%-ánál találtunk. A fentiek alapján a repülőtéri műszaki személyzet halláscsökkenését foglalkozási károsodásnak tartjuk.

Ha az átlagos hallásveszteségük adatait összehasonlítjuk magas zajszintű ipari üzemekben létrejött zajártalmak irodalmi adataival (Newby 36, Béleczy—Ribári 4), azt találjuk, hogy a repülőtéri személyzet átlagos hallásvesztesége kisebb. Az átlag-görbék összehasonlításánál szembevetendő, hogy a fenti ipari károsodásoknál a halláscsökkenés maximuma 4000 Hz-nél van, míg saját eseteinkben 8000 Hz-nél.



Boeninghaus és Röser (6) repülőtéri földi személyzetre vonatkozó vizsgálati adatai szerint a halláskárosodás fél évtől öt évig tartó szolgálat esetén 63%-ban fordul elő, öt-tíz év esetén 68%-ban. Ezek saját adatainknál magasabb előfordulási arányok.

A repülő-hajózók átlagos hallásvesztése 4—8000 Hz-en a 21—30 éves korcsoportnál lényegesen kisebb, de a 31—40 éveseknél közel azonos. Az előfordulás százalékos aránya a repülő-hajózóknál alacsonyabb. (Pozsonyi 38.)

Adatainkat összevetettük azonos korú mozdonyvezetők átlagos hallásvesztésével is. (Jakabfi—Lampé 25.) A 20—30 év közöttiekénél a repülő-műszakiak hallásvesztése a nagyobb, a 30—40 éveseknél viszont a mozdonyvezetőké, s ez a különbség a 40 felettiéknél még nagyobb. A mozdonyvezetők hallásgörbéjén látható a C<sub>5</sub> csipke.

Autógyár motor-próbatermében dolgozók átlagos halláscsökkenése (Draskovich 9) 125—1000 Hz tartományban nagyobb mint a repülőtéri személyzeté, 2000 Hz-nél közel azonos, 4- és 8000 Hz-nél kisebb. A C<sub>5</sub> csipkét az autógyáriak vizsgálatánál nem találták jellemzőnek.

Végeztek vizsgálatokat olyan munkahelyeken is, ahol a zajszint alacsonyabb, mint a zajos ipari üzemekben. Ribári és Klein (41) gépi adatfeldolgozó munkaterem dolgozóit vizsgálták, Szabó és Téglásy (51) távirászkat. Bár az itt észlelt küszöbemelkedések kifokúak, előfordulási arányuk az idővel emelkedik. A zaj ismert vegetatív idegrendszeri elváltozásokat okozó és neurotizáló hatását is figyelembe véve, az ilyen közepes zajszintű munkahelyek problémái sem hanyagolhatók el.

A foglalkozási zajártalom sokrétű problémakörében a legfontosabb a megelőzés, a védekezés kérdése. Pogány Ödön (37) — aki már 1931-ben előadást tartott és közölt az ipari zajártalomról —, 1949-ben megjelent cikkében minimális követelményként javasolta a zajos munkahelyeken a felvétel előtti és az időszakos szűrést, az egyéni védekezést, a zajártalmat szenvedettek kötelező áthelyezését, a nagy zajban dolgozók munkaidő-csökkentését és az ipari zaj technikai csökkentését. Repülőtéri viszonyok között a zajszint csökkentése nem oldható meg, így a szűrések mellett az egyéni zajvédő-eszközök használatával védekezhetünk a zaj károsító hatásával szemben. A különböző típusú zajvédő füldugók és -tokok határfoka irodalmi adatokból ismert (Halm 15, 16, Jakabfi és Lampé 24, Guild 13) és a saját, erre vonatkozó mérési eredményeink is egyeznek azokkal. Az egyéni zajvédő eszközökkel kellő védelmet biztosíthatunk, így azok kötelező használatát szükségesnek tartjuk a zajterhelés idejére.

#### IRODALOM:

1. Alford, R. R., Shaver, E. F., Rosenberg, J. J., Guilford, F. R.: *Annal. Otol.—Rhinol.—Laryngol.* 74:728. 1965. — 2. Balogh, K., Nomura, Y.: *Histochem. Cytochem.* 12:931. 1964. 3. Békésy, Gy.: *J. Acoust. Soc. Am.* 1952.—24. cit. Halm (18).
4. Béleczy L., Ribári O.: *Mvéd.* 9:40. 1963. 5. Bodó Gy.: *Honvéddorvos* 16:237. 1964. — 6. Boeninghaus, H. G., Röser, D.: *Zeitsch. Laryng. Rhinol. Otol.* 41:302. 1962. — 7. Davis, H.: *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1958, 3. cit.: Halm — 8. Dohlman, G., Farkashidy, J., Salonna, F.: *J. Laryng.* 72:984. 1958. 9. Draskovich, É.: *Fül-orr-gégegyógy.* 9:20. 1963. — 10. Engstörn, H., Ades, H. V., Hawkins, J. E. jr.: *J. Acoust. Soc. Am.* 34:1356. 1962. — 11. Gacek, R., Nomura, Y., Balogh K.: *Acta Oto-laryng.* 59:541. 1965. 12. Galambos, R., Davis, H.: *J. Neurophys.* 1943. cit. Halm (18) — 13. Guild, E.: *Noise controll*, Vol:4, 1958. cit. Newby (36) — 14. Habermann, J.: *Arch. f. Ohrenheilk.* 30:1. 1890. — 15. Halm. T.: *Honvéddorvos*



12:10. 1960. — 16. *Halm T.*: Mvéd. 9:31. 1963. — 17. *Halm T.*: Fül-orr-gégegyógy. 9:2121. 1963. — 18. *Halm T.*: Hallástan. Medicina Budapest. 1963. — 19. *Hawkins, J. E. Jr.*: Ann. Rev. of Physiol. 26:453. 1964. — 20. *Ireland, P. E.*: Farkashidy, J.: Ann. Otol. 70:490. 1961. cit.-Gacek (11). — 21. *Isihii, T., Murakami, Y., Balogh, K.*: Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 76:69. 1967. — 22. *Ishii, D., Takahashi, T., Balogh, K.*: Acta Otolaryng. 67:573. 1969. — 23. *Iurato, S.*: J. Aacoust. Soc. Am. 34:1386. 1962. — 24. *Jakabfi I., Lampé I.*: Mvéd. 9:10. 1963. — 25. *Jakabfi I., Lampé I.*: Fül-orr-gégegyógy. 13:65. 1967. — 26. *Kleinsasser, O.*: HNO (Berlin) 13:170. 1965. — 27. *Koide, Y.*: Acta Otolaryngol. 53:523. 1961. — 28. *Koleszár Gy.*: MÁV kórház tud. közl. Bp. 1948. — 198. o. — 29. *Lapajev, E. V., Borscsesz-kij, I. Ja.*: Voenn-med. Zs. 1965/2:64. — 30. *Lawrence, M., Wolsk, D., Litton, W. B.*: Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 70:753. 1961. — 31. *Lawrence, M.*: Laryngoscope 76:1318. 1966. — 32. *Lawrence, M., Gonzalez, G., Hawkins, J. E. Jr.*: Am Industr. Hyg. Ass. Jour. 28:425. 1967. — 33. *Leonard, J., Nakashima, T., Snow, J. B.*: Arch. Otolaryng. 94:541. 1971. — 34. *Nakashima, T., Meiring, N. L., Snow, J. B.*: Arch. Otolaryng. 94:109. 1971. — 35. *Nákó A., Hajts Gy.*: Magy. Seb. 2:83. 1949. — 36. *Newby, H. A.*: Audiology. Meredith Publishing Co. New York. 1964. — 37. *Pogány Ö.*: Népeü. 30:65. 1949. — 38. *Pozsonyi E.*: Honvédorvos 20:279. 1968. — 39. *Révész Gy.*: Honvédorvos 17:52. 1965. — 40. *Révész Gy.*: Fül-orr-gégegyógy. 14:2. 1968. — 41. *Ribári O., Klein S.*: Fül-orr-gégegyógy. 14:45. 1968. — 42. *Rintelmann, W. F., Borus, J. F.*: Arch. Oto-laryng. 88:57. 1968. — 43. *Rosen, S., Bergmann, M., Plester, D., El-Mofty, A., Satti, M. H.*: Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 71:727. 1962. — 44. *Rossi, G.*: J. Laryngol. 77:202. 1963. — 45. *Rüedi, L., Furrer, W.*: Arch. Otolaryng. 54:543. 1951. — 46. *Rüedi, L.*: Schweiz. med. Wschr. 84:1386. 1954. — 47. *Siebenmann, F.*: Zbl. Hals-, Nas.-Ohrenhk. 9:433. 1927. — 48. *Smith, C. A., Sjöstrand, F. S.*: J. Ultrastruct. Res. 5:184. 1961. — 49. *Smitley, E. k., Rintelmann, W. F.*: Arch. Environ Health 22:413. 1971. — 50. *Spoendlin, H.*: Acta Oto-laryng. 52:111. 1960. — 51. *Szabó J., Téglásy L.*: Honvédorvos 23:197. 1971. — 52. *Székely T.*—cit. *Szöke B.* (53). — 53. *Szöke B.*: Fül-orr-gégegyógy. 9:131. 1963. — 54. *Tarnóczy T.*: Akusztika, fizikai akusztika. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1963. — 55. *Varga Gy.*: Magy. Seb. 6:219. 1953. — 56. *Vinnikov, J. A., Titova, L. K.*: Intern. Rev. Cytol. 14:157. 1963. — 57. *Vosteen, K. H.*: Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfkh. 178:1. 1961. — 58. *Wewer, E. G., Bray, C. W.*—cit. *Halm (18)*. — 59. *Wittmaack, K.*—cit. *Dieroff, H. G.*: Die Lärmschwerhörigkeit in der Industrie. J. A. Barth. Leipzig. 1963. — 60. *Yoshii, N.*: Z. Hals-Nas.-Ohrenhk. 58:201. 1909. cit. *Dieroff (59)*.

Пожони Э., Ченгери А., майор м/с:

#### ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ НАРУШЕНИЕ СЛУХА У ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА АЭРОДРОМОВ

На основании аудиометрических исследований чистыми тонами 227 лиц, входящих в технический состав аэродромов, авторы выявили понижение слуха у 67,2% исследуемых вследствие шума рабочего места. Установлено, что частота возникновения и степень понижения слуха повышается параллельно времени воздействия шума. На высоких частотах отмечается значительное снижение слуха, а на речевых частотах — небольшое. Аудиометрические кривые имеют нисходящий характер, зубец С<sub>5</sub> отмечается только в одной трети случаев. Понижение слуха меньшей степени при более высоких уровнях шумов на производстве объясняется тем, что экстремальные уровни шума не постоянные. Авторы считают обязательным использование средств индивидуальной защиты от шума.

Dr. E. Pozsonyi, Dr. A. Csengery, Major des Med. Dienstes:

#### BERUFLICHE GEHÖRSCHÄDIGUNGEN DES TECHNISCHEN FLUGPLATZPERSONALS

Anhand ihrer reinschall-audiometrischen Untersuchungen an 227, in technischen Funktionen tätigen Personen haben Verfasser festgestellt, daß 67,2% dieser Leute infolge der schädigenden Verhältnisse ihrer Arbeitsplätze Gehör-



schädigungen hatten. Die Häufigkeitsrate der Gehörminderung sowie Durchschnittswerte der Gehörabnahme erhöhten sich parallel mit der Zeitdauer der Geräuscheinwirkung. Die Gehörminderung war bei Hochfrequenzen bedeutsam, bei Sprachfrequenzen erwies sich jedoch ein geringer Durchschnittsverlust. Die Gehörkurven hatten einen sinkenden Charakter, der als charakteristisch geltende  $C_5$ -Zacken ließ sich nur in einem Drittel der Fälle nachweisen. Verfasser fanden eine niedrigere Gehörschädigung trotz eines Geräuschniveaus, das jene in den geräuschvollen industriellen Betrieben wahrnehmbaren Stufen weit übertrat, was dadurch zu erklären war, daß die extrem hohen Geräuschniveaus nur unbeständig waren. Verfasser halten als unbedingt notwendig, daß individuelle Geräuschkämpfer angewandt werden sollen.



# DEPERSOLON

## kenőcs

A Depersolon kenőcs localisan alkalmazható, gyulladáscsökkentő és antiallergiás hatású glycocorticoid hormonszert.

Jó eredmény érhető el az ekzema különféle formáinál – allergénre és localisatióra való tekintet nélkül – valamint a dermatitis különféle változatai esetén. 1 tubus (10 g) 0,025 g depersolonum hydrochloricumot tartalmaz, lemosható kenőcsalapanyagban.

### MEGJEGYZÉS:

Társadalombiztosítás terhére csak abban az esetben rendelhető, ha a beteg gyógykezelését más – szabadon rendelhető – gyógyszer megfelelően nem biztosítja.

Ára: 21,90 Ft

**KÖBÁNYAI GYÓGYSZERÁRUGYÁR**  
Budapest X.