

616.28—008.5—001/3

VLIV HLUKU NA ROVNOVÁŽNÉ ÚSTROJÍ

Doc. MUDr. B. UCHYTIL, CSc.

Z kliniky nemocí ušních, nosních a krčních lékařské fakulty University J. Ev. P. v Brně
(přednosta prof. MUDr. Robert Hladký, DrSc.)

Zvyšování hladiny hluku v průmyslových závodech i v denním životě, spojené s rozvojem techniky, vyvolává pochopitelně i zvýšený zájem lékařů o výsledky působení hluku na lidský organismus. V otolaryngologickém oboru byla věnována velká pozornost jeho škodlivému účinku především na sluch. Poměrně málo je však známo o vlivu hluku na vestibulární ústrojí. Jednak proto, že tento problém byl sledován jen okrajově při řešení základní otázky účinku hluku na sluch, jednak pro rozdílnost zjištěných výsledků. Z těchto důvodů jsme se rozhodli sledovat účinek dlouhodobého i náhlého působení hluku na rovnovážné ústrojí v klinickém i klinicko-experimentálním obraze.

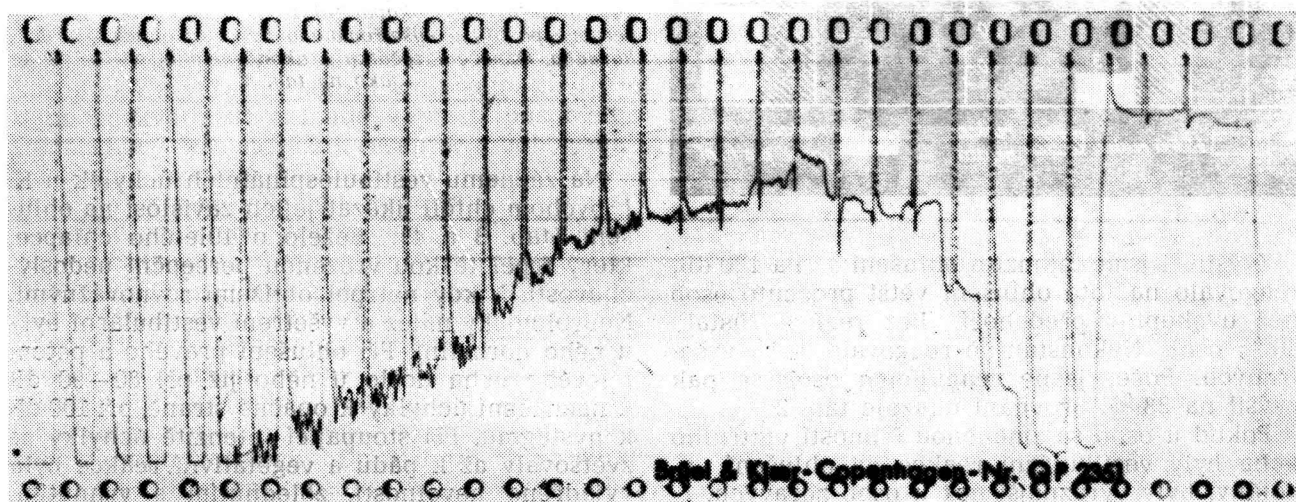
Při sledování dlouhodobého účinku hluku na rovnovážné ústrojí jsme vyšetřili 300 zaměstnanců pracujících v hlučných provozech Závodu na valivá ložiska v Brně, kde se hluk pohybuje mezi 84–110 dB. Vyšetření bylo podrobné jak po stránce anamnestické, tak i sluchové. Vestibulárně jsme pak zjišťovali přítomnost subjektivních a spontánních jevů. 63 osob, tj. 21,3 %, udávalo subjektivní statické potíže nebo vykazovalo některou spontánní úchylku. Všechny těchto 63 zaměstnanců bylo potom vyšetřeno podrobně anamnesticky, vestibulometricky i neurologicky a bylo zjištěno, že jen u 12 z nich se mohl na obtížích podílet hluk svým účinkem na periferní vestibulární receptor. Protože jsme si byli vědomi, že funkční změny, stejně jako menší symetrické nebo pomalu se vyvíjející změny na smyslovém vestibulárním ústrojí se nám při současném vývoji kompenzace nemusí podařit běž-

nými zkouškami zjistit, sledovali jsme krátkodobý účinek ohlušení na vestibulární ústrojí podle vestibulospinálních testů, vzniku nystagmu, vegetativních projevů a subjektivních pocitů.

Podrobili jsme 201 osobu hlukovému zatížení o různé intenzitě. Byly vybrány osoby úplně zdravé s normálním nálezem sluchovým i vestibulárním a osoby s porušenou činností sluchovou nebo sluchově rovnovážnou. Změněná činnost byla podmíněna středoušními a nitroušními změnami (vlekly zánět středního ucha, stav po kofochirurgickém výkonu na pouzdře labyrintu, pozánětlivé a funkční změny nitroušní).

Ohlušení bylo prováděno bílým šumem o intenzitě do 100 dB a nad 100 dB, podle intenzity po dobu 10 vteřin až 5 min. Jako zdroj ohlušení sloužil upravený audiometr zn. MAICO E. I. Spektrální analýzu uvádí tab. 1. Při ohlušení měl vyšetřovaný sluchadla na obou uších a ohlušováno bylo nejdříve jedno ucho, pak druhé a posléze obě uši. Sledovány přitom byly především úchylny vestibulospinální, dále změny vestibulookulární, vegetativní a senzorické. Záznam úchylek vestibulospinálních byl prováděn nejdříve v Rombergově postoji asi u poloviny osob kefalograficky, u druhé poloviny podrobněji přímopíšící bezkontaktní metodou vestibulospinografickou. Po každém ohlušení jsme provedli ihned audiometrickou kontrolu v rozsahu 3000 až 6000 Hz. Zjišťovali jsme velmi často typický traumatický pokles, který však obvykle vymizel během 3–10 minut. Výjimečně trval déle. Reakci na podráždění receptoru, tedy čistou peri-

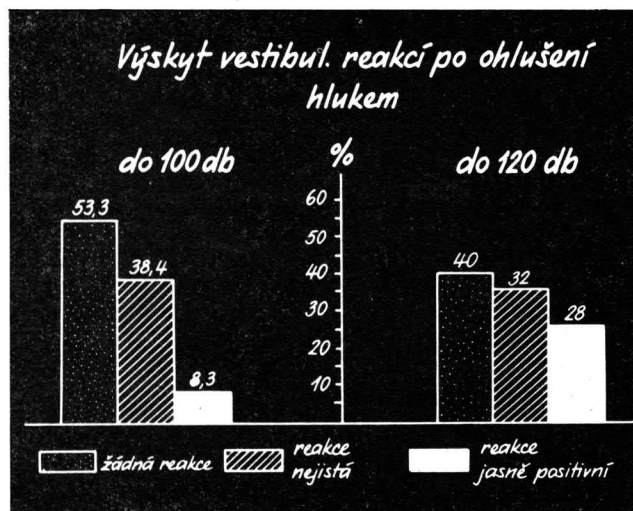
Tab. 1



ferní reakci, jsme si ověřovali pomocí různého otočení hlavy a srovnáním získaných reakcí s výsledky ohlušení obou uší současně. Za periferní reakce jsme považovali jen ty, v nichž docházelo ke konstantním úchylkám při jednostranném ohlušení a k anulování těchto úchylek při ohlušení oboustranném. Kde nebyla vyjádřena konstantnost úchylek, nepovažovali jsme je za vestibulární reakce podmíněné hlukem, i když některé mohly být za suspektní považovány.

Výsledky vyšetření při ohlušení skupiny zdravých osob ukázaly ve srovnání s nálezy audiometrickými, které byly provedeny současně, že reakce vestibulární je mnohem méně častá, především při intenzitě do 100 dB. U skupiny osob ohlušených 100 dB byla reakce na hlukové podráždění negativní u 53,3 %. U nich nedošlo buď vůbec ke změně v Rombergově postoji — fyziologická titubace byla přítomna jako před ohlušením — nebo došlo naopak ještě k většímu uklidnění v tomto postoji. U 38,4 % osob k reakci sice došlo, ale nebyla jednoznačná. Buď běželo jen o zvětšení titubačních výkyvů (byly mnohdy i při oboustranném ohlušení), o nekonstantní úchylky, úlekovou reakci nebo takové úchylky, které nebyly dost výrazné a bylo je možno hodnotit jen jako suspektní. U 8,3 % vyšetřených byly pak reakce i opakovaně konstantní, někdy spojeny i s pocitem závratí nebo tahu do strany, nystagmem a projevy vegetativními.

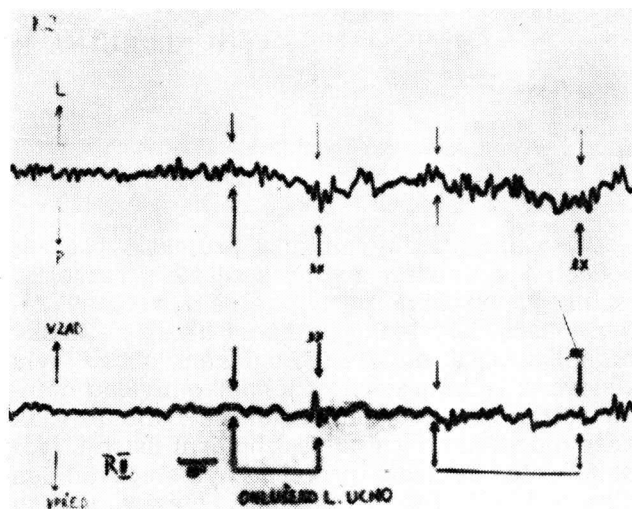
Tab. 2



Zvýšili-li jsme intenzitu ohlušení až na 120 dB, reagovalo na toto ohlušení větší procento osob než u skupiny předchozí. Bez reakce zůstalo 40 % osob. Nekonstantně reagovalo 32 % vyšetřených. Počet jasně reagujících osob se pak zvýšil na 28 %. Srovnání ukazuje tab. 2.

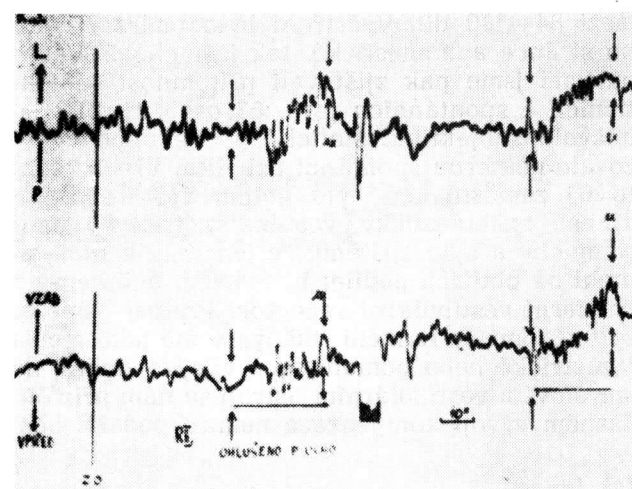
Pokud u osob se změněnou činností vnitřního ucha byly vestibulární reakce na ohlušení vyvolány, byly výraznější než u osob zdravých.

Tab. 3



Bezkontaktní elektrokapacitní zápis úchylky těla v Rombergově postoji u vyšetřovaného K. J. při ohlušení levého ucha. Prosté šipky označují okamžik začátku ohlušení. Šipky s označením ex udávají okamžik ukončení ohlušení. L: úchylka doleva. P: úchylka doprava

Tab. 4

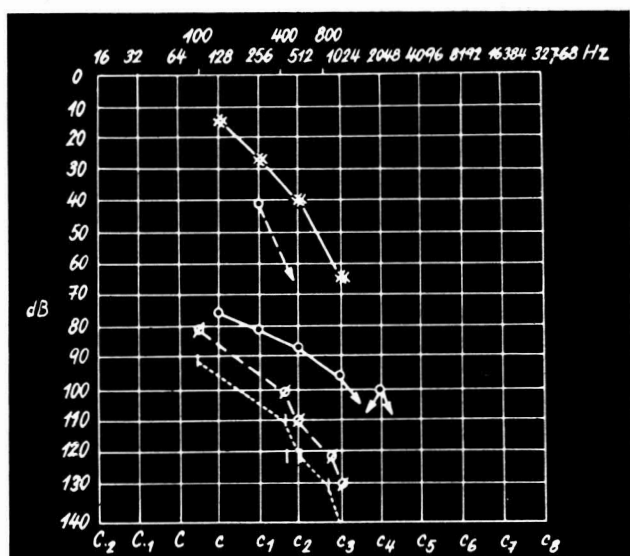


Bezkontaktní elektrokapacitní zápis úchylky těla v Rombergově postoji u vyšetřovaného K. J. při ohlušení pravého ucha. Označení začátku a ukončení ohlušení je stejné jako na tab. 3

Na záznamu vestibulospinálních úchylek u K. J. bychom chtěli ukázat jejich závislost na ohlušení (tab. 3 a 4). Běželo o 10letého chlapce, který trpěl těžkou vrozenou percepční nedoslýchavostí. Nikdy netrpěl obtížemi rovnovážnými. Neurologický nález a vyšetření vestibulární byly u něho normální. Při ohlušení pravého a potom i levého ucha došlo u něho již při 80–90 dB k naznačení úchylky k opačné straně, při 100 dB k nystagmu. Při stoupající intenzitě úchylky se zvětšovaly až k pádu a vegetativní reakce byla vyjádřena nevolností, zblednutím a vrhnutím.

Takové reakce byly vyvolány během několika dnů opakovaně. Přiložený diagram (tab. 5) ukazuje práh jednotlivých reakcí vzniklých u tohoto nemocného v závislosti na různých frekvencích a intenzitě ohlušení. Vyvolané reakce se vždy asi po 10 minutách uklidnily. Úchytky vestibulospinální byly ověřeny i testem Hautantovým. Šlo tedy o jasnou periferní vestibulární symptomatologii. Stejný náález jsme zaznamenali i u jeho bratra K. M., který trpěl stejnou vadou sluchovou s ostatními normálními nálezy.

Tab. 5



Záznam prahů hmatového vjemu, kostního a vzdušného slyšení, vestibulospinálních úchylek a vzniku nystagmu závislého na intenzitě ohlušení podle jednotlivých frekvencí.

Práh hmatového vjemu # ——— # ——— #
Práh kostního slyšení ○ ——— ○ ——— ○
Práh vzdušného slyšení ○ ——— ○ ——— ○
Práh vzniku vestibulospinálních úchylek ○ —○—○—○—○—○
Práh vzniku nystagmu |—————|—————|—————|

Rozbor všech získaných výsledků z praktického hlediska ukazuje, že intenzivní působení hluku není lhostejné nejen pro kochleární, ale ani pro vestibulární složku vnitřního ucha. Reakce obou těchto částí je však rozdílná, různě výrazná a přetrvávající. V žádném případě není vestibulární symptomatologie tak jednoznačná, specifická a výrazná jako u akutraumatů. To je dáno adekvátností a inadekvátností působícího na sluchový a rovnovážný receptor a dobou jeho působení. Podobné nálezy získal i Černý u vojáků po střelbě různými zbraněmi. U zaměstnanců dlouhodobě pracujících v hluku, které jsme vyšetřovali, se vyskytly rovnovážné obtíže, které by mohly mít souvislost s působením hluku jen u 4 % z nich. Dlouhodobé účinky hluku nejsou tedy tak nebezpečné, neboť nevyvolávají trvalé asymetrické změny vestibulárního analyzátoru. Náhle působící hluk může pak vyvolat přechodné funkční změny, vyjádřené vestibulární symptomatologií. Do 100 dB je škodlivý vliv na vestibulární receptor malý. Se stoupající

intenzitou pak vzrůstá. Jsou však lidé s různou vestibulární citlivostí na hluk. Jedni nereagují vůbec a jejich práh reaktibility je asi někde kolem 140 dB, které Cabé a Lawrence považují za vlastní práh vestibulárního dráždění hlukem. Jiní reagují již při daleko nižší intenzitě, kolem 100 dB.

Musíme však počítat s tím, že dosud nemáme k dispozici všechny možnosti jemného vyšetřování, které by nám odhalily i nepatrné iniciální či trvalé zniěny, které centrální soustava v rozsahu vestibulární činnosti dobře kompenzuje. To potvrzuje i podrobnější kupulometrické vyšetření Černého u osob s akutním traumatem.

Závěr

Hluk je nespornou škodlivinou pro organismus jako celek a v různém rozsahu pak pro jednotlivé orgány. Vestibulární receptor není mezi těmi, které jsou poškozovány zvláště nápadně. Proto se této otázce nevěnuje příliš velká pozornost. Tím spíše může dojít k poškození a náhlým změnám, které mnohdy mohou být omylem přičítány k jiné etiologii. Vestibulospinální testy potvrdily, že nebezpečnější by mohly být náhlé hlukové, hlavně jednostranně směřované změny pro pracovníky vykonávající své zaměstnání nejen v nebezpečném prostředí, jako ve výškách, u běžících nechráněných strojů, na letištích a raketových střelnicích, ale např. i v telefonní ústředně (zjistili jsme menieriformní symptomatologii u jedné telefonistky při náhlém zahlušení ze sluchátka), a to tím spíše, není-li u této osoby anatomický a funkční stav ucha normální. Proto je nutno věnovat i problému vlivu hluku na rovnovážné ústrojí patřičnou pozornost, a to jak v preventivní ochraně, tak i v dalším výzkumu.

Southern

Byl sledován účinek ohlušování bílým šumem do 100 a nad 100 dB na vestibulární receptor. Pro hodnocení sloužily všechny spontánní vestibulární reakce, především pak vestibulospinální, které byly objektivně zapisovány pomocí bezkontaktní vestibulospinografie. Při ohlušování 100 dB vykazovalo jasné periferní vestibulární reakce 8,3 % vyšetřených zdravých osob, při ohlušení do 120 dB 28 % vyšetřených. Nejnižší byl práh reakcí vestibulospinálních, pak teprve nystagmických. I když procento postižení sluchu hlukem je mnohem větší a reakce nápadnější, je nutno věnovat vlivu hluku na rovnovážné ústrojí patřičnou pozornost jak v prevenci, tak i v dalším podrobnějším výzkumu.

Literatura

1. Brohm, F., Zlámal, J.: Čas. lék. čes., 101, 1962, 300–307.
2. Caneghem Van, D.: Acta otolaryng. [Stockholm], suppl. 100, 1951, 61–70.
3. Caneghem Van, D.: Acta otolaryng. [Stockholm], 48, 1957, 183–189.
4. Černý, E. a spol.: Voj. zdrav. listy, 33, 1964, 112–118.
5. Černý, E., Navrátilová, A.: Voj. zdrav. listy, 33, 1964, 119–122.
6. Habermann, J.: Arch. Ohr.–Nas. u. Kehl.–Heilk. 69, 1906, 106 až 130.
7. Hlaváček, V. a spol.: Poškození krčních, ušních a nosních orgánů vlivem zaměstnání, Praha, SZN 1963.
8. Chalupa, J. a spol.: Čs. otolaryng., 6, 1957, 65–69.
9. Mitrinowicz–Modrzeweska, A.: Otolaryng. Polska, 13, 1959, 643 až 647.
10. Uchytíl, B.: Mschr. Ohrenheilk. 96, 1962, 554–558.
11. Zauka, J.: Čas. lék. čes., 85, 1946, 1146–1151, 1196–1200, 1219 až 1227.