proLékaře.cz | 5.5.2024

Baha jako možné řešení jednostranné hluchoty

Baha as a Possible Solution for Single-sided Deafness

Souhrn

Cíl: Shrnout výsledky souboru pacientů používajících implantabilní sluchový systém Baha (Bone anchored hearing aid; Baha) využívající princip kostního vedení pro kompenzaci jednostranné hluchoty (Single-Sided Deafness; SSD), bez ohledu na etiologii, která může být vrozená, vaskulární (náhlá percepční nedoslýchavost; Sudden Sensorineural Hearing Loss; SSNHL), infekční, traumatická, nádorová nebo iatrogenní. *Soubor a metodika:* V období od září 2010 do srpna 2014 bylo vyšetřeno a do studie zařazeno 59 pacientů s SSD. Etiologií SSD byla náhlá percepční nedoslýchavost, fraktura pyramidy, ototoxické působení léčby, úraz ucha, chronická otitida i růst vestibulárního schwannomu. *Výsledky:* Všichni pacienti si vyzkoušeli efekt pomocí Baha Softbandu a 23 z nich se rozhodlo pro Baha implantaci. V průběhu studie byly použity tři generace Baha implantátů (BI300, BIA400, Attract), bez peroperačních či pooperačních komplikací. Efektivita Baha byla prokázána při testování větné srozumitelnosti v šumu, kdy v odstupu šesti týdnů i jednoho roku dochází k signifikantnímu zlepšování výsledků za situace, že signál přichází ze strany hluchého ucha a šum ze strany normálně slyšícího, na hladině hlasitosti 65 dB SPL, resp. 70 dB SPL. *Závěry:* Baha je efektivní možnost kompenzace pacientů s SSD a nabídnutí i vyzkoušení implantabilních a/nebo nechirurgických možností kompenzace by mělo být samozřejmou součástí péče o pacienty s jednostrannou hluchotou.

Abstract

Aim: To summarize data for the Baha (Bone anchored hearing aid) implantable hearing system based on the principle of bone conduction for the single-sided deafness (SSD) compensation, regardless of aetiology that may be congenital, vascular (Sudden Sensorineural Hearing Loss; SSNHL), infectious, traumatic, tumorous or iatrogenous. *Patients and methodology:* 59 patients with an SSD were examined between September 2010 and August 2014 and included into the study. The SSD aetiology included sudden hearing loss, temporal bone fracture, ototoxic effects of a treatment, chronic otitis and a growing vestibular schwannoma. *Results:* All patients were tested for the effect by the Baha Softband and 23 decided to undergo the surgery. During the entire course of the study, three generations of the Baha implants were used (BI300, BIA400, Attract) without any intraoperative or postoperative complications. The effectivity of the Baha system was shown during testing of a sentence comprehension in noise, with a significant improvement after six weeks and one year respectively. In this testing, the signal was coming to the deaf side and noise to the hearing side, on a loudness level of 65 dB SPL and 70 dB SPL, respectively. *Conclusion:* Baha represents an effective option for correction of patients with SSD. Patients should be offered to test an implantable and/or non-surgical options for compensation as part of routine care for patients with single-sided deafness.

Práce vznikla za podpory výzkumného projektu Ministerstva zdravotnictví České republiky IGA MZ ČR NT/11543.

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádné komerční zájmy.
The authors declare they have no potential conflicts of interest concerning drugs, products, or services used in the study.
Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.
The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.

J. Bouček[1], J. Vokřál[2], L. Černý[2], M. Chovanec[3], Z. Čada[1], M. Zábrodský[1], E. Zvěřina[1], J. Betka[1], J. Skřivan[4]

[1] Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku 1. LF UK a FN v Motole, Praha
[2] Foniatrická klinika 1. LF UK a VFN v Praze
[3] Klinika otorinolaryngologická 3. LF UK a FN Královské Vinohrady, Praha
[4] Klinika ušní, nosní a krční 2. LF UK a FN v Motole, Praha

✉
as. MUDr. Jan Bouček, Ph.D.
Klinika otorinolaryngologie
a chirurgie hlavy a krku
1. LF UK a FN v Motole
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
e-mail: jan.boucek@fnmotol.cz

Přijato k recenzi: 2. 2. 2016
Přijato do tisku: 18. 2. 2016

Klíčová slova
jednostranná hluchota – Baha – Softband – větná srozumitelnost v šumu

Key words
single-sided deafness – Baha – Softband – hearing in noise test

proLékaře.cz | 5.5.2024

Úvod

Implantabilní korekční systémy mají za cíl zlepšit sluchové vnímání člověka a využívají různé mechanizmy přenosu zvuku. Mohou být založeny i na principu kostního vedení, tedy přímém přenosu vibrací lebečními kostmi až na nitroušní tekutiny. Obecně jsou tyto systémy nazývány BAHD (Bone Anchorage Hearing Device), ale častěji je používán termín Baha (Bone anchored hearing aid) firmy Cochlear, což je název prvního systému na trhu. Systém Baha byl do klinické praxe uveden před více než 30 lety pro kompenzaci převodních a smíšených sluchových poruch [1]. Zevní zařízení (zvukový procesor) přenáší mechanickou vibrační energii, která vzniká na základě zpracování akustického signálu z okolního světa, nejčastěji lidské řeči. Přes implantát pevně fixovaný na planum mastoideum jsou vibrace přímo vedeny do kostí lebky. Lebeční kosti jsou schopny akusticko-mechanickou vibraci přenášet všemi směry, tedy i do obou vnitřních uší. Systém Baha lze tedy využít ke stejnostranné stimulaci ucha v případě převodní či kombinované sluchové poruchy nebo ke druhostranné stimulaci u jednostranné hluchoty.

Za jednostrannou hluchotu (Single-Sided Deafness; SSD) je považována ztráta sluchu v oblasti percepce řeči vyšší než 90 dB HL.

Tab. 1. Charakteristika souboru pacientů.

Celkem	59
• mužů	15
• žen	44
Průměrná doba hluchoty (roky)	6,6 (0–44)
Strana	
• levá	37
• pravá	22
Etiologie	
• vestibulární schwannom	38
• SSNHL	7
• vrozená či v dětství získaná	4
• trauma	3
• OMCH	1
• ototoxicita	1

SSNHL – náhlá percepční nedoslýchavost (Sudden Sensorineural Hearing Loss), OMCH – Otitis Media Chronica.

Tento stav bývá také nazýván „zbytky sluchu". Práh sluchu na druhém uchu, pro účely prezentované studie, musel být v pásmu normy (průměr hodnot prahů při tónové audiometrii na frekvencích 0,5, 1, 2 a 4 kHz není vyšší než 20 dB HL). Etiologie jednostranné hluchoty může být vrozená, vaskulární (náhlá percepční nedoslýchavost; Sudden Sensorineural Hearing Loss; SSNHL), infekční, traumatická, nádorová nebo iatrogenní, jako následek operačního zákroku v oblasti středouší či baze lební, např. vestibulárního schwannomu (VS).

Bylo prokázáno, že pacienti s SSD jsou monoaurálním slyšením hendikepováni. Znevýhodnění vychází zejména z efektu akustického stínu hlavy, tedy zastínění zvuků ve středních a vysokých frekvencích až o 15–20 dB [2], v kombinaci se ztrátou binaurálního slyšení neboli možnosti centrálního zpracování zvuků z obou stran s časovým a intenzitním rozdílem a ztrátou binaurální sumace [3]. Binaurální slyšení, ve srovnání s monoaurálním, umožňuje lepší rozumění řeči, zejména v hlučném prostředí, a zajišťuje schopnost stranové lokalizace zvuku [4,5]. Pro pacienty, zejména s postlinguálně získanou SSD, je velmi vyčerpávající a frustrující komunikace, pokud zvuky přichází ze všech stran a pokud probíhá v prostředí s vysokým hlukovým pozadím nebo pokud se zvuky šíří ze strany postiženého ucha. Po krátké době narůstá jejich únava a klesá schopnost zpracování sdělovaných informací. Zhoršuje se tak pracovní výkonnost, pacienti se vyhýbají hlučným místům a zátěžovým situacím, což v důsledku vede k jejich pracovní a sociální izolaci.

Od roku 1965 je možné SSD kompenzovat pomocí kombinace dvou komunikujících sluchadel nazývaných CROS (Contralateral Routing of Signals) [6]. Na postižené straně je zvuk zachycen sluchadlem umístěným za uchem (Behind The Ear; BTE), nebo ve zvukovodu a prostřednictvím kabelového či bezdrátového spojení je informace přenesena do sluchadla umístěného na straně normálně slyšícího ucha. Je tím umožněno zachycení situačních zvuků a zlepšena možnost rozumění řeči přicházející ze strany postiženého ucha. Přestože jsou CROS sluchadla stále používána řadou pacientů s SSD, mají mnoho nevýhod. Je nutné použití dvou sluchadel, což může být nepohodlné, z kosmetických důvodů pro pacienta hůře přijatelné a kvalita zprostředkovaných zvuků nemusí pacientovi vyhovovat. Nejvíce obtěžující je obvykle nutnost používání sluchadla na normálně slyšícím uchu, což se nejčastěji stává zásadní překážkou pro použití CROS sluchadel a důvodem, proč pacient tuto možnost odmítne. V případě sluchové poruchy i na druhém, lépe slyšícím uchu lze využít podobného systému BICROS, kdy sluchadlo na lépe slyšícím uchu současně kompenzuje jak postižení ucha druhostranného hluchého, tak i stejnostranného nedoslýchavého. Takový systém je pro pacienty mnohem lépe akceptovatelný.

Další možností pro kompenzaci SSD je Baha, což prokázala řada studií [7–12]. Pro pacienty s SSD byla Baha použita poprvé na počátku tohoto století [13]. Na rozdíl od CROS sluchadel vyžaduje Baha operační zákrok, ale ten je rychlý, pacienta nezatěžuje a je možné ho provést i v lokální anestezii.

Podmínkou pro úspěšnou dlouhodobou funkci Baha je proces osseointegrace, tedy pevného spojení mezi titanovým povrchem implantátu a kostí. Přenos energie může probíhat perkutánně, tedy propojením implantátu a řečového procesoru spojkou (abutmentem, kovovou součástkou ve tvaru kuželu, který je vnitřním šroubem pevně spojen s titanovým implantátem) skrz kůži nebo transkutánně, tedy kontaktem dvou magnetických ploch se zachováním neporušeného kožního krytu. Baha může být použita pro všechny pacienty s SSD, bez ohledu na etiologii [11,14–16] a ve všech věkových skupinách. Pro skupinu malých dětí jako Softband (zvukový procesor napojený na elastickou čelenku, která zajišťuje těsný kontakt s kostí lebky v retroaurikulární krajině a nevyžaduje operaci) a od věku přibližně šesti let jako implantabilní systém [17–19].

Doposud jediná možnost, jak u pacientů s SSD (a s funkčně zachovalým VIII. hlavovým nervem) kompenzovat binaurální slyšení, je kochleární implantace [20]. V případě použití Baha (i CROS sluchadel) hovoříme o pseudobinaurálním slyšení, které vede k signifikantnímu zlepšení komunikačních schopností v hlučném prostředí a zlepšuje kvalitu života pacientů, ale nevede k prokazatelnému zlepšení stranové lokalizace vzhledem k zvukové stimulaci pouze jedné kochley [21].

Soubor a metodika

V období od září 2010 do srpna 2014 bylo na Klinice otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku 1. LF UK a FN v Motole a Foniatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze vyšetřeno a do studie zařazeno 59 pacientů s SSD, kteří splnili indikační kritéria a souhlasili se zařazením do studie a podepsali informovaný souhlas.

proLékaře.cz | 5.5.2024

Tab. 2. Přehled implantovaných pacientů.

Subjekt	Věk (roky)	Pohlaví	Délka SSD (měsíce)	Diagnóza	Číslo diagnózy	Strana	Systém	Abutment	Operační technika	Revize/výměna abutmentu či implantátu	Čas do revize (měsíce)
Skupina I											
1	28	ž	56	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear incision	ne	–
2	36	ž	22	VS n. VIII	d333	DX	BI 300	6 mm	linear incision	ne	–
3	39	ž	38	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear incision	ne	–
4	41	ž	4	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear incision	extruze, reimplantace	21
5	45	ž	28	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear incision	ne	–
6	57	ž	51	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear incision	ne	–
7	25	m	39	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear incision	resekce podkožní tkáně	6
8	40	m	15	VS n. VIII	d333	DX	BI 300	6 mm	linear insicion	10 mm HA abutment	19
9	42	m	30	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear insicion	ne	–
10	57	m	16	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear insicion	ne	–
11	69	m	22	VS n. VIII	d333	SIN	BI 300	6 mm	linear insicion	ne	–
12	29	m	27	SSD – zlomenina pyramidy	s0210	DX	BI 301	7 mm	linear insicion	ne	–
13	54	m	315	SSD – ototoxická léčba	h910	DX	BI 302	8 mm	linear insicion	ne	–
14	56	ž	252	SSD – SSNHL	h904	DX	BI 303	9 mm	linear insicion	ne	–
Skupina II											
15	28	ž	49	VS n. VIII	d333	DX	BIA 400	HA 10 mm	fast surgery	12 mm HA abutment	8
16	41	ž	17	VS n. VIII	d333	DX	BIA 400	HA 10 mm	fast surgery	ne	–
17	56	ž	39	VS n. VIII	d333	SIN	BIA 400	HA 8 mm	fast surgery	ne	–
18	59	ž	48	VS n. VIII	d333	DX	BIA 400	HA 8 mm	fast surgery	ne	–
19	29	m	27	VS n. VIII	d333	SIN	BIA 400	HA 10 mm	fast surgery	12 mm HA abutment	22
Skupina III											
20	56	ž	25	SSD – OMCH	h663	SIN	Attract	–	Attract – široké pole	ne	–
21	60	ž	23	SSD – SSNHL	h904	SIN	Attract	–	Attract – široké pole	ne	–
22	26	ž	80	SSD – úraz ucha	h904	DX	Attract	–	Attract – široké pole	ne	–
23	18	ž	195	SSD – SSNHL	h904	SIN	Attract	–	Attract – široké pole	ne	–

SSD – jednostranná hluchota (Sigle-Sided Deafness), SSNHL – náhlá percepční nedoslýchavost (Sudden Sensorineural Hearing Loss), OMCH – Otitis Media Chronica, VS – vestibulární schwannom, HA – hydroxyapit, SIN – vlevo, DX – vpravo.

Detaily naleznete v tab. 1. Bylo provedeno vstupní ORL vyšetření, základní audiometrické vyšetření, následně nastavení řečového procesoru Baha pomocí měření prahů *in situ* s upevněním pružnou páskou Softband za neslyšícím uchem. Všichni pacienti byli podrobně instruováni a měli zapůjčen Baha Softband na dobu jednoho týdne. Pokud bylo zapotřebí, pak po týdnu proběhlo se-

proLékaře.cz | 5.5.2024

Tab. 3. Varianty prezentace vět a šumu.

Varianta	Popis	SNR	Označení
1	věty na straně slyšícího ucha, 65 dB SPL/šum kontralaterálně, 65 dB SPL	0 dB	Snh Nssd, SNR 0 dB
2	věty na straně slyšícího ucha, 65 dB SPL/šum kontralaterálně, 70 dB SPL	–5 dB	Snh Nssd, SNR –5 dB
3	věty centrálně, 65 dB SPL/šum centrálně, 65 dB SPL	0 dB	S0 N0, SNR 0 dB
4	věty centrálně, 65 dB SPL/šum centrálně, 70 dB SPL	–5 dB	S0 N0, SNR –5 dB
5	věty na straně neslyšícího ucha, 65 dB SPL/šum kontralaterálně, 65 dB SPL	0 dB	Sssd Nnh, SNR 0 dB
6	věty na straně neslyšícího ucha, 65 dB SPL/šum kontralaterálně, 70 dB SPL	–5 dB	Sssd Nnh, SNR –5 dB

SNR – singál od šumu (Signal to Noise Ratio), Snh – věty na straně slyšícího ucha (Signal-normal hearing), Nssd – šum na straně neslyšícího ucha (Noise-single-sided deafness), Sssd – věty na straně neslyšícího ucha (Signal-single-sided deafness), Nnh – šum na straně slyšícího ucha (Noise--normal hearing).
Měření probíhalo při dvou úrovních odstupu signálu od šumu (prezentace vět na hladině 65 dB SPL a hovorového šumu na hladinách 65 a 70 dB SPL, SNR 0 dB a –5 dB.

řízení a byl umožněn ještě jeden týden na testování. K testování byly řečové procesory Baha BP100, BP110, Baha 4.

BBSS dotazník (Bern Benefit in Single-Sided Deafness Questionnaire) [22] byl se souhlasem autora (Martina Kompise, Bern) přeložen do českého jazyka. Dotazník se skládá z 10 otázek, devět zaměřených na užívání Baha Softbandu ve specifických situacích a poslední hodnotící celkový efekt. Každou otázku pacient zhodnotí na vizuálním skóre od –5 do +5 bodů. Dotazník je vyhodnocen jako celkový součet bodů a jako průměr bodů z jednotlivých otázek.

Pacienti, kteří byli spokojeni s funkcí Baha Softband a souhlasili s podmínkami studie, byli indikováni k operaci. Operace byla provedena v rámci 2–3denní hospitalizace, v celkové či lokální anestezii, dle preference pacienta a po dohodě s operatérem. Operační přístup byl zvolen dle generace používaného Baha implantátu, dle použitého typu Baha implantátu byli pacienti rozděleni do skupiny I, II a III. U skupiny I byl použit implantát s označením BI300, operační metoda „Linear incision", u skupiny II implantát BIA400, operační metoda „Fast surgery" a pro skupinu III implantát Attract, operační přístup „Attract – ze širokého pole" (detaily naleznete v tab. 2). Všichni pacienti byli 1. pooperační den propuštěni a další péče probíhala v rámci ambulantního režimu. Steh a kompresní krytí bylo odstraněno 7.–10. pooperační den, další kontroly byly v intervalu 2, 4, 8, 16, 24 a 50 týdnů. V rámci těchto kontrol byla ve skupině I a II měřena stabilita Baha implantátu pomocí systému Ostell (Ostell, Göteborg, Sweden). Hodnota Implant Stability Quotient (ISQ) byla změřena pomocí rezonančně frekvenční analýzy [23]. Nastavení zvukového procesoru probíhalo v intervalu 5–12 týdnů po operaci.

Audiometrické testy v průběhu sledování

Audiologické testování – skóre větné srozumitelnosti v šumu – bylo prováděno v odstupu šest týdnů a 12 měsíců od nastavení zvukového procesoru a porovnáváno se situací bez Baha systému.

Test k určení větné srozumitelnosti v hovorovém šumu v českém jazyce zahrnuje 10 dekád vět. Věty byly vytvořeny obsahově z oblasti běžných životních situací s přihlédnutím k fonetické vyváženosti. Průměrná intenzita všech dekád vět byla normalizována na stejnou úroveň podle normy EN ISO 8253-3:1998. Vlastní vyšetření probíhá v audiometrické kabině. Dva reproduktory vzdálené od sebe 75 cm, v úhlu 45 stupňů vlevo a vpravo. Měření probíhá ve třech variantách uspořádání při dvou úrovních odstupu signálu od šumu (Signal to Noise Ratio; SNR; 0 dB a –5 dB) (tab. 3). Způsob hodnocení srozumitelnosti vět: bezchybné zopakování věty 1 bod (10 % v dekádě vět), zopakování poloviny věty 1/2 bodu (5 % v dekádě vět), při větší odchylce 0 bodů. Procentuálně může pacient v jedné dekádě vět obdržet celkem 0–100 % (0–10 bodů).

Autoři prohlašují, že studie na lidských subjektech popsaná v manuskriptu byla provedena v souladu s etickými standardy příslušné komise (Etická komise FN v Motole) odpovědné za provádění klinických studií a Helsinskou deklarací z roku 1975, revidovanou v roce 2000.

Statistická analýza byla uskutečněna pomocí programu softwaru Statistica 10 (Wilcoxonův test, Studentův t-test).

Výsledky

Testování Baha Softband

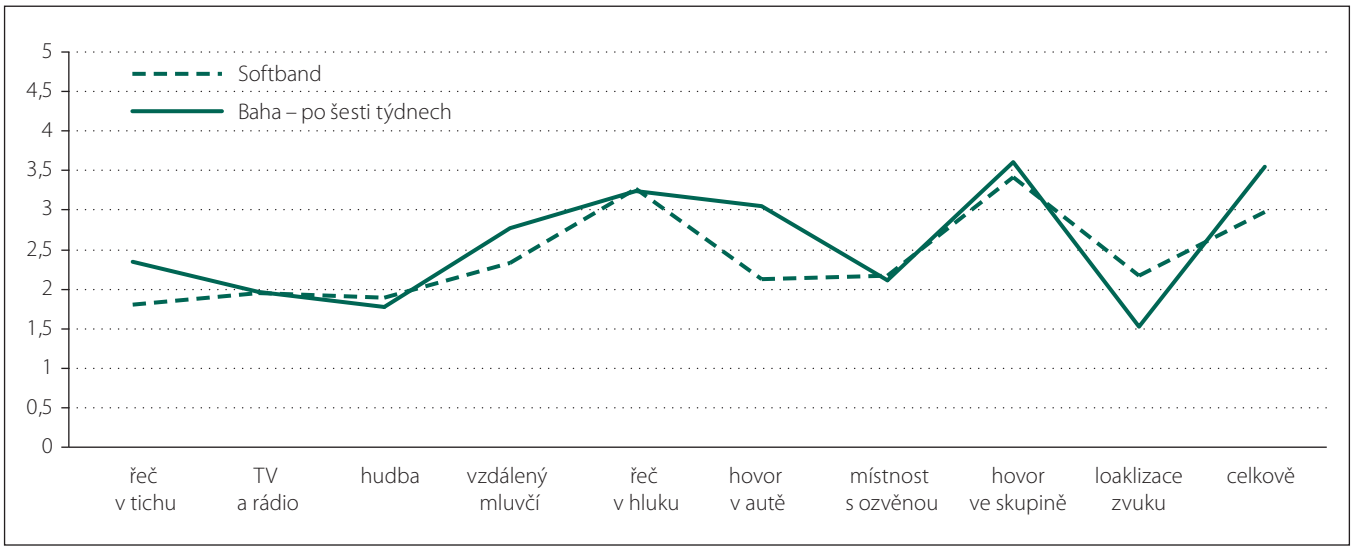
Z celkem 59 pacientů se pro Baha implantaci rozhodlo 23 (39 %). Jakoukoliv možnost kompenzace SSD odmítlo 29 pacientů (49 %), pět pacientů preferovalo BICROS sluchadla (8,5 %) a dva zvolili BTE sluchadlo na lepší ucho (3,4 %). Významným parametrem pro rozhodnutí byla etiologie SSD – jako nepřínosnou posoudili korekci SSD všichni pacienti s vrozenou vadou, naopak všichni pacienti po posttraumatické SSD korekci žádali (100 %). Při SSD trvající méně než dva roky si vyžádalo korekci 20 z 36 pacientů (55 %), naopak při SSD trvající déle než dva roky vyžádalo korekci pouze pět pacientů z 23 (21 %).

V průběhu studie jsme nezaznamenali žádnou závažnou peroperační ani pooperační komplikaci.

BBSS

BBSS dotazník byl použit po týdenním testování Baha Softband a ke zhodnocení efektu Baha systému šest týdnů po prvním nastavení. Po Baha Softband testování byl signifikantně významný rozdíl u skupiny pacientů, kteří se rozhodli pro implantaci nebo proti ní, v průměru odpovědí na každou z položených otázek, i v celkovém zhodnocení (pro: 3,2; SD = 1,05 vs. proti: 0,39; SD = 1,4; $p > 0,001$). Ve srovnání efektu Softbandu a Baha po implantaci je patrné, že se hodnoty odpovědí na jednotlivé otázky prakticky překrývají, rozdíly jsou pouze v otázce č. 1 –

proLékaře.cz | 5.5.2024



Graf 1. Vyhodnocení BBSS dotazníků po testování pomocí Softbandu a po šesti týdnech od zapojení řečového procesoru Baha.

„řeč v tichu" (1,8; SD = 1,54 vs. 2,3; SD = 1,85) a otázce č. 6 – „hovor v autě" (2,1; SD = 1,8 vs. 3,0; SD = 1,6), kdy pacienti hodnotí lépe Baha po implantaci a naopak v otázce č. 9 – „lokalizace zvuku" (2,1; SD = 1,7 vs. 1,5; SD = 1,4), kdy naopak lépe hodnotili efekt Softbandu (graf 1). Žádný z těchto rozdílů ale nebyl statisticky signifikantní.

Větná srozumitelnost v šumu

Větná srozumitelnost v šumu (Hearing In Noise Test; HINT) byla měřena v šesti různých variantách (tab. 3). V testovaných variantách 1 – věty na straně slyšícího ucha/šum kontralaterálně (Snh Nssd, SNR 0 dB), 2 – věty na straně slyšícího ucha/šum kontralaterálně (Snh Nssd, SNR –5 dB) a 3 – věty centrálně/šum centrálně (S0 N0, SNR 0 dB) jak bez Baha, tak i šest týdnů po nastavení a po roce používání rozumí pacienti 100 % vět, Baha systém neznamená žádnou výhodu.

V testované variantě 4 – věty centrálně/šum centrálně (S0 N0, SNR –5 dB) je uspořádání složitější pro testovanou osobu, bez Baha systému je průměrné skóre rozumění jen 74,6 %, po šesti týdnech 80 % a po roce 88,3 %, tendence zlepšování rozumění je patrná, ale rozdíly nejsou statisticky signifikantní.

V testované variantě 5 – věty na straně neslyšícího ucha/šum kontralaterálně (Sssh Nnh, SNR 0 dB) a 6 – věty na straně neslyšícího ucha/šum kontralaterálně (Sssh Nnh, SNR –5 dB) je pro testovanou osobu nejsložitější, signál přichází ze strany neslyšícího ucha a šum ze strany normálně slyšícího. Systém Baha zlepšuje rozumění ve všech testovaných skupinách (graf 2).

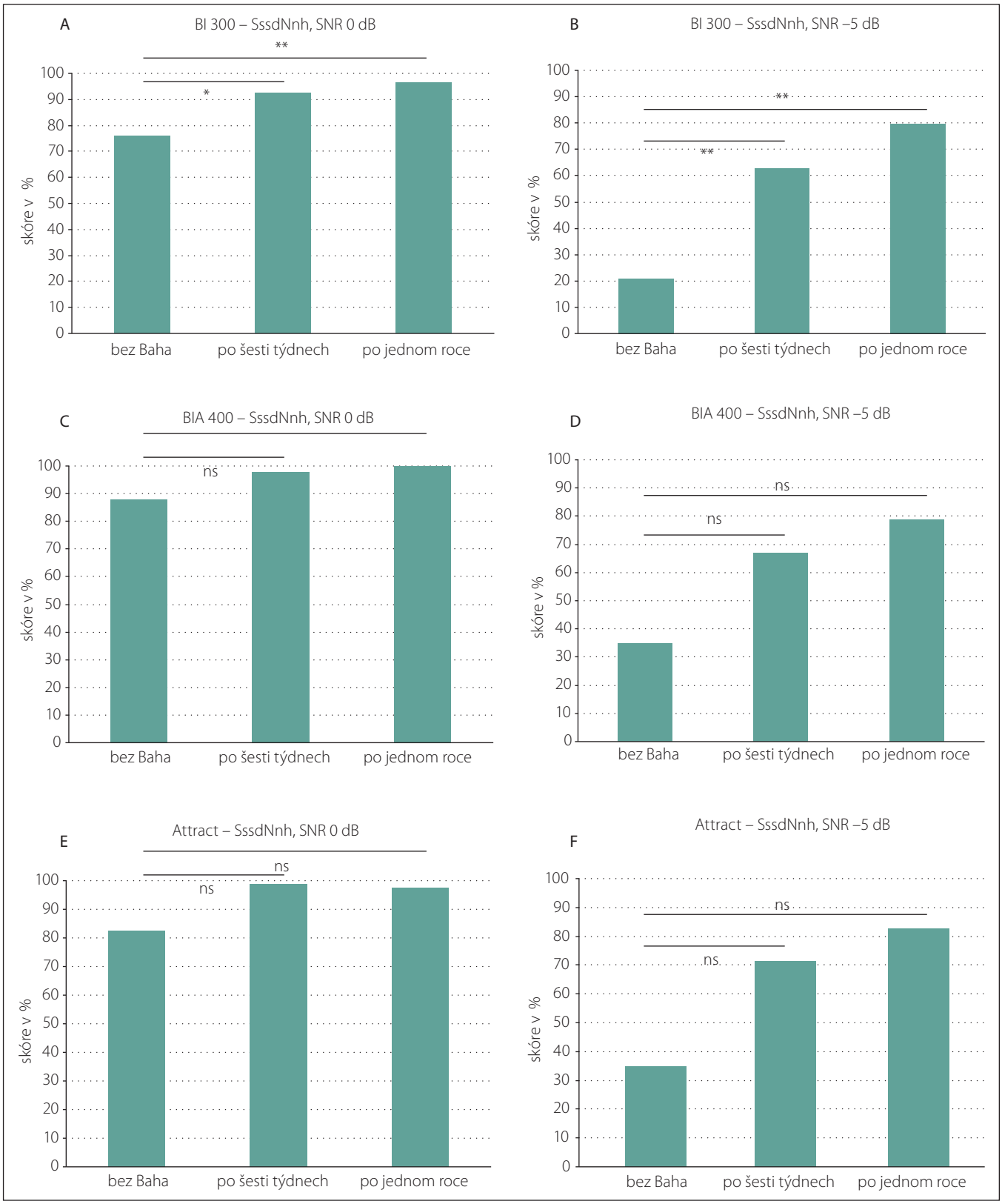
Diskuze

Týdenní testování Baha Softbandu umožnilo jednoznačné rozhodnutí v naprosté většině případů. Pacienti dokázali individuálně zhodnotit výhody a nevýhody systému a toto hodnocení kvantifikovat v předloženém dotazníku. Ve skupině pacientů, kteří odmítli implantaci, byl nejčastějším důvodem malý efekt Baha Softbandu, zejména ve srovnání s očekávaným zlepšením prostorové orientace a obavy z nutného operačního zákroku. Ve shodě s literárními údaji [24–26] považujeme testování Baha Softbandu v dostatečné délce (alespoň jeden týden) za nutné pro zodpovědné posouzení efektu Baha, zejména u pacientů s SSD. Je tak možné minimalizovat počet dočasných uživatelů Baha, kteří v krátkém období po implantaci Baha odloží a nepoužívají [27].

BBSS dotazníky vyplnili pacienti po týdenním testování Baha Softband a po šesti týdnech užívání Baha po implantaci a zapojení řečového procesoru. Celkové zhodnocení i průměrné bodové skóre dotazníku jasně rozdělují pacienty na ty s efektem spokojené, rozhodnuté pro implantaci a ty nespokojené, kteří se pro implantaci nerozhodli. Pacienti, kteří se pro Baha implantaci rozhodli, měli kratší dobu trvání hluchoty, ale rozdíl nebyl statisticky signifikantní. Uvedená data jsou ve shodě s výsledky dalších autorů. Kompis et al analyzovali prediktivní faktory ovlivňující rozhodnutí Baha implantace a žádný ze sledovaných faktorů (věk, pohlaví, etiologie, délka hluchoty, sluchový práh) signifikantně neovlivňovali rozhodnutí pacientů [22]. K obdobným závěrům došli i Martin et al [28]. Srovnání BBSS skóre po Softband testování a po šesti týdnech užívání Baha ukazuje, že Softband velmi přesně modeluje budoucí efekt Baha a je spolehlivým nástrojem pro rozhodnutí (graf 1).

Větná srozumitelnosti v šumu byla měřena v šesti různých variantách, ve třech rozdílných směrech signálu a šumu a na dvou různých hladinách hlasitosti. Situace modelují různě obtížné poslechové situace reálného života a testují možnost jejich zlepšení při použití Baha. Ve variantě 1, 2 a 3 nemají pacienti ve skupině I, II ani III problém rozumět testovacím větám a skóre odpovědí dosahuje 100 % i bez použití Baha. Zároveň je ale z výsledků patrné, že používání Baha nezhoršuje schopnost rozumět v těchto variantách, tedy vnímání šumu přicházejícího ze strany hluchého ucha řečovým procesorem nezhoršuje schopnost rozumění. Ve variantě 4, kdy jsou signál i šum prezentovány centrálně, ale na odlišné hladině hlasitosti (S0 N0, SNR –5 dB) je rozumění obtížnější, rozdíly však nejsou statisticky signifikantní. Nejsložitější varianta pro SSD pacienty nastává, když signál přichází ze strany hluchého ucha. Jak je patrno z testovací situace 5 a 6, v obou variantách (Sssh Nnh, SNR 0 dB i Sssh Nnh SNR –5 dB) dochází ke zlepšení rozumění v hlučném prostředí ve všech třech testovaných skupinách pacientů, ale pouze ve skupině I je rozdíl statisticky signifikantní, ve skupinách II a III je patrný jasný trend, ale vzhledem k malému počtu pacientů v jednotlivých skupinách hodnoty nedosáhly statistické významnosti. Tato data jsou ve shodě

proLékaře.cz | 5.5.2024



Graf 2. Vyhodnocení větné srozumitelnosti v šumu po šesti týdnech a po jednom roce užívání Baha.

Snh – věty na straně slyšícího ucha (Signal-normal hearing), Nssd – šum na straně neslyšícího ucha (Noise-single-sided deafness), Sssd – věty na straně neslyšícího ucha (Signal-single-sided deafness), Nnh – šum na straně slyšícího ucha (Noise-normal hearing). Měření probíhalo při dvou úrovních odstupu signálu od šumu (prezentace vět na hladině 65 dB SPL a hovorového šumu na hladinách 65 a 70 dB SPL, SNR 0 dB a –5 dB.

proLékaře.cz | 5.5.2024

se závěry jiných autorů, kdy Bosman et al prokázali pozitivní efekt Baha ve srovnání s CROS sluchadly a 30% nárůst porozumění řeči v hluku na straně hluchého ucha [7]. Taktéž Niparko a Berenholz se shodují, že Baha nabízí signifikantní zlepšení rozumění řeči, zejména v hlučném prostředí [10,29]. Obdobných závěru dosáhli i Wazen et al u pacientů s SSD s lehkou či středně těžkou sluchovou vadou na druhém uchu [16].

Závěrem lze konstatovat, že ve shodě s dalšími pracemi jsme prokázali, že Baha je vhodná možnost kompenzace sluchové ztráty u pacientů s SSD. Ve všech třech skupinách došlo ke zlepšení rozumění řeči v hlučném prostředí (za podmínky SNR –5 dB), přestože se jedná o slyšení pseudobinaurální. Objektivní testování větné srozumitelnosti v hlučném prostředí i subjektivní dotazníkové zhodnocení prokazují pozitivní efekt pro pacienty, kteří se pro Baha rozhodli. Pro výběr kandidátů pro Baha implantaci, zejména ze skupiny SSD pacientů, je nezbytné dostatečně dlouhé testovací období se Softbandem, kdy se pro Baha implantaci rozhodne dle našich zkušeností přibližně 40 % pacientů, ale naprostá většina z nich se stane dlouhodobými uživateli. Nabídnutí i vyzkoušení implantabilních a/nebo nechirurgických možností kompenzace by mělo být samozřejmou součástí péče o pacienty s jednostrannou hluchotou.

Literatura

1. Tjellstrom A, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated titanium implants in the temporal bone. A clinical study on bone-anchored hearing aids. Am J Otol 1981;2(4):304–10.

2. Shaw EA. Transformation of sound pressure level from the free field to the eardrum in the horizontal plane. J Acoust Soc Am 1974;56(6):1848–61.

3. Litovsky RY. Binaural hearing. Cochlear white papars 2008. [online]. Available from URL: http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/48d02c0b-bca2-4df4-8b17-aa1c192e1967/Litovsky+white+paper_Binaural+hearing.pdf.

4. Giolas TG, Wark DJ. Communication problems associated with unilateral hearing loss. J Speech Hear Disord 1967;32(4):336–43.

5. Hausler R, Colburn S, Marr E. Sound localization in subjects with impaired hearing. Spatial-discrimination and interaural-discrimination tests. Acta Otolaryngol Suppl 1983;400:1–62.

6. Harford E, Barry J. A rehabilitative approach to the problem of unilateral hearing impairment: the contralateral routing of signals cros. J Speech Hear Disord 1965;30: 121–38.

7. Bosman AJ, Hol MK, Snik AF, et al. Bone-anchored hearing aids in unilateral inner ear deafness. Acta Otolaryngol 2003;123(2):258–60.

8. Wazen JJ, Spitzer JB, Ghossaini SN, et al. Transcranial contralateral cochlear stimulation in unilateral deafness. Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129(3):48–54.

9. Newman CW, Sandridge SA, Wodzisz LM. Longitudinal benefit from and satisfaction with the Baha system for patients with acquired unilateral sensorineural hearing loss. Otol Neurotol 2008;29(8):1123–31. doi: 10.1097/MAO.0b013e31817dad20.

10. Niparko JK, Cox KM, Lustig LR. Comparison of the bone anchored hearing aid implantable hearing device with contralateral routing of offside signal amplification in the rehabilitation of unilateral deafness. Otol Neurotol 2003;24(1):73–8.

11. Andersen HT, Schroder SA, Bonding P. Unilateral deafness after acoustic neuroma surgery: subjective hearing handicap and the effect of the bone-anchored hearing aid. Otol Neurotol 2006;27(6):809–14.

12. Snik AF, Mylanus EA, Proops DW, et al. Consensus statements on the BAHA system: where do we stand at present? Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl 2005;195:2–12.

13. Vaneecloo FM, Ruzza I, Hanson JN, et al. The monaural pseudo-stereophonic hearing aid (BAHA) in unilateral total deafness: a study of 29 patients. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord), 2001;122(5):343–50.

14. Boucek J, Chovanec M, Vokral J, et al. Baha as a Solution for Single-sided Deafness after Vestibular Schwannoma Surgery. Cesk Slov Neurol N 2012;75/108(5):602–5.

15. Stewart CM, Clark JH, Niparko JK. Bone-anchored devices in single-sided deafness. Adv Otorhinolaryngol 2011;71:92–102. doi: 10.1159/000323589.

16. Wazen JJ, Van Ess MJ, Alameda J, et al. The Baha system in patients with single-sided deafness and contralateral hearing loss. Otolaryngol Head Neck Surg 2010;142(4):554–9. doi: 10.1016/j.otohns.2009.12.047.

17. Faber HT, de Wolf MJ, Cremers CW, et al. Benefit of Baha in the elderly with single-sided deafness. Eur Arch Otorhinolaryngol 2013;270(4):1285–91. doi: 10.1007/s00405-012-2151-z.

18. den Besten CA, Harterink E, McDermott AL, et al. Clinical results of Cochlear BIA300 in children: experience in two tertiary referral centers. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2015;79(12):2050–5. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.09.010.

19. Baker S, Centric A, Chennupati SK. Innovation in abutment-free bone-anchored hearing devices in children: updated results and experience. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2015;79(10):1667–72. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.07.021.

20. Arndt S, Aschendorff A, Laszig R, et al. Comparison of pseudobinaural hearing to real binaural hearing rehabilitation after cochlear implantation in patients with unilateral deafness and tinnitus. Otol Neurotol 2011;32(1):39–47. doi: 10.1097/MAO.0b013e3181fcf271.

21. Pfiffner F, Kompis M, Flynn M, et al. Benefits of low-frequency attenuation of baha(R) in single-sided sensorineural deafness. Ear Hear 2011;32(1):40–5. doi: 10.1097/AUD.0b013e3181ecd002.

22. Kompis M, Pfiffner F, Krebs M, et al. Factors influencing the decision for Baha in unilateral deafness: the Bern benefit in single-sided deafness questionnaire. Adv Otorhinolaryngol 2011;71:103–11. doi: 10.1159/000323591.

23. Dun CA, de Wolf MJ, Hol MK, et al. Stability, survival, and tolerability of a novel baha implant system: six-month data from a multicenter clinical investigation. Otol Neurotol 2011;32(6):1001–7. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182267e9c.

24. Zarowski AJ, Verstraeten N, Somers T, et al. Headbands, testbands and softbands in preoperative testing and application of bone-anchored devices in adults and children. Adv Otorhinolaryngol 2011;71:124–31. doi: 10.1159/000323728.

25. Dun CA, de Wolf MJ, Mylanus EA, et al. Bilateral bone-anchored hearing aid application in children: the Nijmegen experience from 1996 to 2008. Otol Neurotol 2010;31(4):615–23. doi: 10.1097/MAO.0b013e3181dbb37e.

26. Verhagen CV, Hol MK, Coppens-Schellekens W, et al. The Baha Softband. A new treatment for young children with bilateral congenital aural atresia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2008;72(10):1455–9. doi: 10.1016/j.ijporl.2008.06.009.

27. Nelissen RC, Mylanus EA, Cremers CW, et al. Long-term compliance and satisfaction with percutaneous bone conduction devices in patients with congenital unilateral conductive hearing loss. Otol Neurotol 2015;36(5):826–33. doi: 10.1097/MAO.0000000000000765.

28. Martin TP, Lowther R, Cooper H, et al. The bone-anchored hearing aid in the rehabilitation of single-sided deafness: experience with 58 patients. Clin Otolaryngol 2010;35(4):284–90. doi: 10.1111/j.1749-4486.2010.02177.x.

29. Berenholz LP, Burkey JM, Lippy WH. Use of a bone-anchored hearing aid for functional single-sided deafness. Otolaryngol Head Neck Surg 2007;137(3):522–3.

ERRATUM

Erratum

V Cesk Slov Neurol N 2016; 79/112(2): 188–198 v článku Vlčková et al **Autonomní dysfunkce a její diagnostika u roztroušené sklerózy** byla chybně uvedena citace č. 47. Správná citace je: Opavský J. Autonomní nervový systém a diabetická autonomní neuropatie. Praha Galén 2002.