

Československá psychologie 2008 / ročník LII / číslo 2

METODIKA DICHOTICKEJ STIMULÁCIE: NEVERBÁLNE A VERBÁLNE ÚLOHY

MARIÁN ŠPAJDEL

*Katedra psychológie, Filozofická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave
Ústav normálnej a patologickéj fyziológie SAV, Bratislava*

KATARÍNA JARIABKOVÁ

Kabinet výskumu sociálnej a biologickej komunikácie SAV, Bratislava

ABSTRACT

Dichotic listening: nonverbal and verbal tasks

M. Špajdel, K. Jariabková

A dichotic listening method using nonverbal as well as verbal stimuli is described. Free recall paradigm of the method was administered to 60 right-handed normal subjects (25 males, 35 females) aged 18 – 26 years. The results of 2 x 2 mixed design analysis of variance revealed a significant left ear advantage for nonverbal tasks (environmental sounds and two tones sequences) and a significant right ear advantage for verbal tasks (CV syllables and monosyllabic CVC words). No significant effect according to sex was found. Test-retest reliability was high for all four tasks ad-

ministered. Percentile norms are based on the performance of 73 right-handed subjects aged 18 – 30 years.

key words:

dichotic listening,
laterality,
environmental sounds,
tone sequences,
CV syllables

klúčové slová:

dichotická stimulácia,
lateralita,
environmentálne zvuky,
sekvencie tónov,
spo-sa slabiky

Dichotická stimulácia sa využíva pri skúmaní lateralizovaného spracúvania sluchových informácií a taktiež pri skúmaní funkčnej špecializácie hemisfér u bežnej aj u klinickej populácie. Uplatňuje sa napríklad u pacientov s mozgovými léziami, s Parkinsonovou chorobou, s demenciou, pri afáziách, pri demyelinizačných ochoreniach (Roberts a kol., 1994).

Pri dichotickkej stimulácii sa od vyšetovaných osôb vyžaduje, aby počúvali naraz dva odlišné podnety, pričom jeden sa podáva do pravého ucha a druhý do ľavého ucha. Vo všeobecnosti pri použití verbálnych podnetov podáva väčšina osôb viac správnych odpovedí na podnety prezentované do pravého ucha (Kimura, 1961), a naopak – pri neverbálnych podnetoch podáva väčšina osôb viac správnych odpovedí na podnety prezentované do ľavého ucha (Kimura, 1967). Mechanizmy na pozadí dichotickkej stimulácie sú komplexné. Predpokladá sa, že dôležitú úlohu hrá hemisférická špecializácia pre podnety príslušného charakteru. Jedným z predpokladov je, že výkony pri dichotickkej stimulácii reflektujú funkčnú integritu frontotemporálnych oblastí mozgu (Hugdahl, 2003).

Došlo: 3. 5. 2007; M. Š., Katedra psychológie, Filozofická fakulta Trnavskej univerzity, Hornopotočná 23, 918 43 Trnava; e-mail: spajdel@truni.sk; K. J., Kabinet výskumu sociálnej a biologickej komunikácie SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava, Slovenská republika

Štúdia vznikla s čiastočnou podporou grantu VEGA č. 1/3641/06.

Předběžná sdělení / 167

V doterajšom výskumnom aj praktickom využívaní dichotickej stimulácie prevažujú varianty s rozličnými druhmi verbálnych podnetov, ktoré majú tradíciu aj u nás predovšetkým s uplatnením u detskej populácie. Referovalo sa o nich aj v časopise Československá psychologie (Jariabková, 1987; Mikulajová, 1989; Jariabková, 1991; Mikulajová, Rafajdusová, 1992). Menej početné sú práce s neverbálnymi podnetmi, pričom u nás zatiaľ takéto skúsenosti absentovali. Vytvorili sme preto metodiku dichotickej stimulácie s neverbálnymi podnetmi (Špajdel, 2004), ktorú sme doplnili verbálnym variantom (Jariabková, 1987).

METÓDA

Dichotická stimulácia

Do jednotlivých úloh sme zaradili štyri druhy podnetov: environmentálne zvuky, sekvencie tónov, nevýznamové slabiky a zmysluplné slová.

V úlohe „environmentálne zvuky“ sa vyskytujú zvuky ako napríklad: hrom, kroky, nalievanie šampanského, pílenie dreva, plač, smiech, kašeľ, spev vtákov, štartovanie auta, štekание psa, štrnganie reťazí, vrtačka. Všetky zvuky majú vzorkovací kmitočtet 44.1 kHz pri rozlíšení 16 bitov. Zvuky boli zoradené do dvojíc (ľavý kanál – pravý kanál) s prihliadnutím na ich časový priebeh a frekvenčné spektrum. Úloha má 44 položiek. Pri prvých 12 položkách sa prezentuje vždy jeden pár zvukov. Pri ostatných 32 položkách sú prezentované dva páry zvukov za sebou.

Úlohu „sekvencie tónov“ tvoria sekvencie dvoch tónov (buď stúpajúce tóny, klesajúce tóny, alebo rovnaká výška oboch tónov), pričom do každého ucha je prezentovaná iná sekvencia. Použili sme tóny so základnými frekvenciami 440 Hz (tón a1), 494 Hz (tón h1), 523 Hz (tón c2) a 587 Hz (tón d2). Zvolili sme vlny obdĺžnikového priebehu (tzv. square waves – v takejto vlne sa vyskytujú okrem základnej frekvencie ešte ďalšie alikvotné frekvencie), pretože bolo zistené, že zvukové vlny s bohatou harmonickou štruktúrou viac aktivujú pravú mozgovú hemisféru (pozri napr. Mathiak a kol., 2002). Pri výbere výšky tónov, ako aj jednotlivých dvojíc pre spárovanie sme prihliadali na celkové možnosti sluchového analyzátoru, ako i na možnosť rozlíšenia výšky tónov hudobníkmi, ale i bežnou populáciou. Subtest má 42 položiek.

Pri úlohách „nevýznamové slabiky“ a „zmysluplné slová“ sme použili dichotickú nahrávku, vytvorenú v Ústave experimentálnej psychológie SAV (Jariabková, 1987) v spolupráci so Slovenským rozhlasom v Bratislave, ktorú sme digitalizovali. Úlohy obsahujú 24 dvojíc zostavených zo slabík „ba“, „da“, „ga“, „ka“, „pa“, „ta“, 8 sérií po 1 páre podnetov, 8 sérií po 2 pároch a 8 sérií po 3 pároch a 18 dvojíc jednoslabičných slovenských slov, 6 sérií po 1 páre, 6 sérií po 2 pároch a 6 sérií po 3 pároch slov. Metodika je na dvoch CD nosičoch. Pri administrácii sa používajú slúchadlá supraaurálneho typu.

VÝSKUMNÝ VÝBER

Výskumné overovanie metodiky sme realizovali s výberom 60 dospelých osôb z bežnej populácie vo veku 18 až 26 rokov (25 mužov, 35 žien) s priemerným vekom 21,4 rokov ($SD=1,65$). Všetky osoby boli pravoručné bez ľavoručných príbuzných. Na zistenie preferencie ruky sme použili Dotazník preferencie ruky – Hand Preference Questionnaire (Bryden, 1982, s. 164). Do výskumu boli zaradené iba osoby, ktoré neuvádzali žiadne neurologické ochorenie a mali rovnakú sluchovú ostrosť pre obe uši.

Reliabilitu sme zisťovali na výbere 16 osôb zo základného výberu. Tieto osoby absolvovali test dichotickej stimulácie druhýkrát, a to v časovom odstupe minimálne tri týždne.

PROCEDÚRA

Použili sme experimentálny vnútrosubjektový nekompletný výskumný plán. Nezávislé premenné boli: charakter podnetov (environmentálne zvuky, sekvencie tónov, slabiky, slová) a pohlavie. Závislá premenná bol počet správnych odpovedí z ľavého a pravého ucha pre každý druh podnetov.

Experiment sa odohrával v tichej miestnosti. Požadovala sa bezprostredná voľná reprodukcia počutého. Aby bol minimalizovaný vplyv prostredia na pozornosť, pokusné osoby mali počas prezentácie podnetov a vlastných odpovedí zatvorené oči. Dĺžka celého vyšetrenia sa pohybovala v závislosti od rýchlosti odpovedí probanda v časovom rozpätí 30 až 45 minút. Kvôli vylúčeniu možného vplyvu učenia na správnosť odpovedí boli jednotlivé úlohy prezentované podľa vyváženého latinského štvorca.

VÝSLEDKY

Rozsev lateralizácie odpovedí z ľavého a z pravého ucha pre každú úlohu je znázornený na obr. 1. Na analýzu odpovedí sme použili dvojfaktorovú analýzu rozptylu (s opakovanými meraniami pre faktor „ucho“), pre každú úlohu zvlášť. Počet správnych odpovedí z ľavého resp. pravého ucha tvoril jeden faktor (ďalej „ucho“), druhý faktor tvorilo pohlavie.

Vo všetkých štyroch úlohách bol štatisticky signifikantný rozdiel v počte odpovedí z ľavého a pravého ucha. Pri neverbálnych úlohách výsledky ukázali preferenciu ľavého ucha: $F(1;58) = 27,20$; $p < 0,0001$ pre environmentálne zvuky, $F(1;58) = 11,86$; $p = 0,001$ pre sekvencie tónov. Naopak, pri verbálnych úlohách sme zistili preferenciu pravého ucha: $F(1;58) = 63,67$; $p < 0,0001$ pre slabiky, $F(1;58) = 6,80$; $p = 0,013$ pre slová.

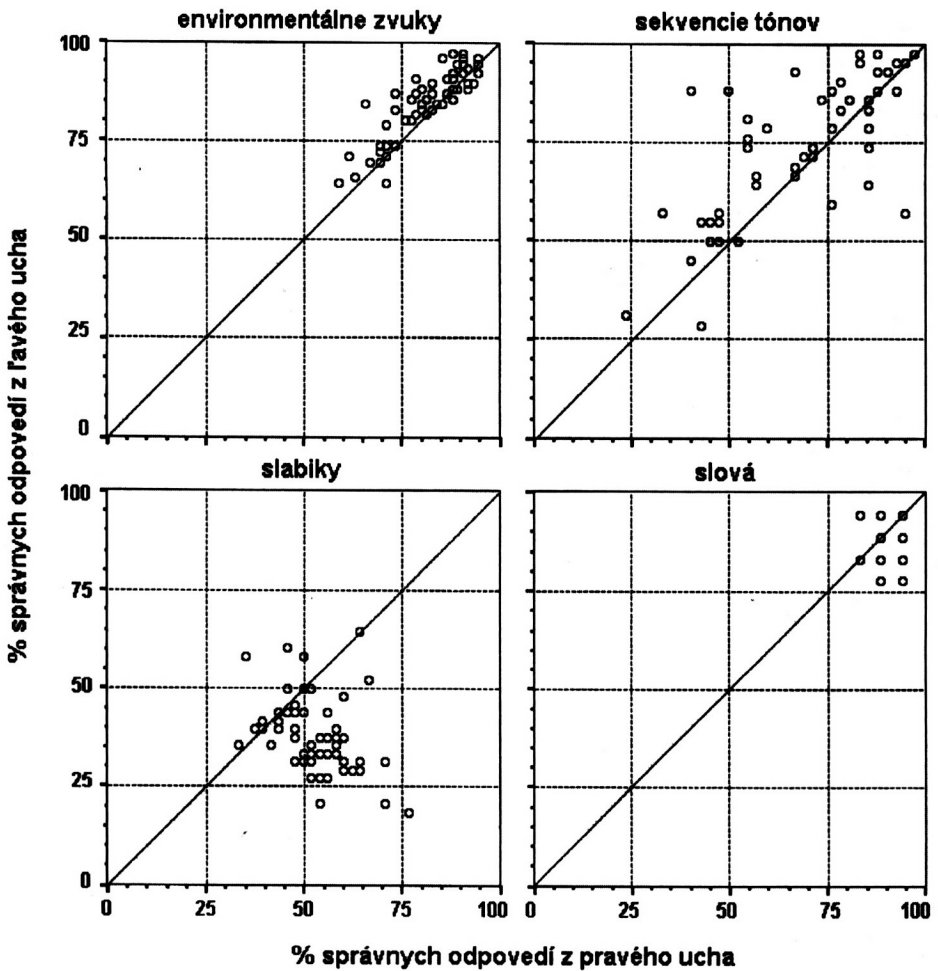
Vplyv faktora „pohlavie“, ani interakcia faktorov „ucho“ a „pohlavie“, neboli signifikantné pri žiadnej úlohe. Ako signifikantné sa neukázali ani medzipohlavné rozdiely v celkovom výkone (súčet správnych odpovedí z ľavého a pravého ucha spolu).

Pearsonov koeficient test–retestovej reliability indexu laterality SC_p^1 pre jednotlivé úlohy má nasledovné hodnoty: Pre úlohu „environmentálne zvuky“ má hodnotu 0,86 ($p < 0,001$). Pre „sekvencie tónov“ 0,69 ($p = 0,01$). Pre úlohu „slabiky“ má hodnotu 0,96 ($p < 0,001$). Pre úlohu „zmysluplné slová“ má hodnotu 0,79 ($p < 0,001$).

DISKUSIA

Výsledky ukázali, že pri neverbálnych úlohách (environmentálne zvuky a sekvencie tónov) sa prejavila preferencia ľavého ucha. Pri verbálnych úlohách (nevýznamové slabiky a slová) sa zas prejavila preferencia pravého ucha. Naše výsledky sú v zhode so zisteniami predošlých štúdií (napr. Kraft, 1982; Kraft a kol., 1995; McKinnon a Schellenberg, 1997; Lim a kol., 2001). Na rozdiel od niektorých výskumov (pozri Bryden, 1982; Porter, Hughes, 1983) sme však nezaznamenali signifikantné medzipohlavné rozdiely. S. P. Springerová (1986) predpokladá, že takýto výsledok možno očakávať v štúdiách s menšími výskumnými výbermi, kde sa nemusia rozdiely medzi výkonmi mužov a žien prejavíť. Avšak medzipohlavné rozdiely sa neukázali ani vo výkume s relatívne veľkým výskumným výberom 220 dospelých osôb (Roberts a kol., 1994). Otázka medzipohlavných rozdielov vo výkonoch pri dichotickej stimulácii si vyžaduje ďalšie cielenejšie výskumy.

$SC_p = SCR / (SCR + SCL)$, pričom SCR je počet odpovedí, kedy je správne identifikovaný podnet iba v pravom uchu a podnet v ľavom uchu buď nie je identifikovaný vôbec alebo je identifikovaný chybné; SCL je počet odpovedí, kedy je správne identifikovaný podnet iba v ľavom uchu a podnet v pravom uchu buď nie je identifikovaný vôbec alebo je identifikovaný chybné.



Obr. 1 Rozsev lateralizácie odpovedí v jednotlivých úlohách (n=60)

ZÁVER

Overovanie metodiky u osôb z bežnej populácie ukázalo dobrú test-retestovú reliabilitu pre všetky použité úlohy a otvára perspektívu pre ďalšie používanie. Zahnutie rozličných neverbálnych aj verbálnych úloh umožňuje porovnanie a konfrontáciu výsledkov z hľadiska charakteru a významu jednotlivých druhov podnetov. Poskytuje tak možnosť komplexnejšej interpretácie výsledkov. Na hodnotenie výkonov môžu slúžiť aj percentilové normy, vytvorené na základe výsledkov 73 pravoručných osôb vo veku 18 až 30 rokov.

Metodika by sa mohla využiť pri sledovaní sluchovej diskriminácie a percepcie rečových podnetov, environmentálnych zvukov a sekvencií tónov. Môže sa taktiež uplatniť vo výskume funkčnej hemisférickej asymetrie, pri neuropsychologickej diagnostike (Špajdel, Jariabková, Puskeilerová, 2006) alebo pri sledovaní úspešnosti neuropsychologickej rehabilitácie.

LITERATÚRA

- Bryden, M. P. (1982): *Laterality – functional asymmetry in the intact brain*. New York, Academic Press.
- Hugdahl, K. (2003): Dichotic listening in the study of auditory laterality. In: Hugdahl, K., Davidson, R. J. (Eds.): *The asymmetrical brain*. Cambridge, The MIT Press, 441-475.
- Jariabková, K. (1987): Metodika dichotickej stimulácie – verbálny variant. *Československá psychologie* 31, 296-300.
- Jariabková, K. (1991): Dichotické počúvanie vo vzťahu k porozumeniu reči u pravoručných a ľavoručných detí. *Československá psychologie* 35, 143-149.
- Kimura, D. (1961): Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology* 15, 166-171.
- Kimura, D. (1967): Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex* 3, 163-178.
- Kraft, R. H. (1982): Relationship of ear specialization to degree of task difficulty, sex and lateral preference. *Perceptual and Motor Skills* 54, 703-714.
- Kraft, R. H., Harper, L. V., Nickel, L. D. (1995): Stability and ear advantage for dichotically presented environmental sound stimuli during early childhood. *Perceptual and Motor Skills* 80, 611-624.
- Lim, V. K., Lambert, A., Hamm, J. F. (2001): A paradox in the laterality of melody processing. *Laterality* 6, 369-379.
- Mathiak, K., Hetrich, I., Lutzenberger, W., Ackermann, H. (2002): Functional cerebral asymmetries of pitch processing during dichotic stimulus application: a whole-head magnetoencephalography study. *Neuropsychologia* 40, 585-593.
- McKinnon, M. C., Schellenberg, E. G. (1997): A left-ear advantage for forced-choice judgements of melodic contour. *Canadian Journal of Experimental Psychology* 51, 171-175.
- Mikulajová, M. (1989): Dichotický experiment vo výskume vývinu reči. *Československá psychologie* 33, 243-248.
- Mikulajová, M., Rafajdusová, I. (1992): Interhemisferálne spracovanie verbálnoakustických podnetov u zdravých, dysfatických a dyslalických detí. *Československá psychologie* 36, 506-516.
- Porter, R. J., Hughes, L. F. (1983): Dichotic listening to CVs: Method, Interpretation and application. In: Hellige, J. B. (Ed.): *Cerebral hemisphere asymmetry: Method theory and application*. New York, Praeger Publishers, 177-218.
- Roberts, M. A., Persinger, M. A., Grote, C., Evertowski, L. M., Springer, J. A., Tuten, T., Moulden, D., Franzen, K. M., Roberts, R. J. and Baglio, C. S. (1994): The dichotic word listening tests: preliminary observations in American and Canadian samples. *Applied Neuropsychology* 1, 45-56.
- Springer, S. P. (1986): Dichotic listening. In: Hannay, H.J. (Ed.), *Experimental techniques in human neuropsychology*. New York, Oxford University Press, 138-166.
- Špajdel, M. (2004): Lateralita mozgových funkcií – prínos metodiky dichotickej stimulácie pre neuropsychologický výskum i prax. In: Mráz, M. (Ed.): *Memoria Tynarviae*. Trnava, Filozofická fakulta Trnavskej univerzity, 93-100.
- Špajdel, M., Jariabková, K., Puskeilerová, I. (2006): Dichotic listening to verbal and nonverbal stimuli in left brain and right brain damaged patients. *Homeostasis in Health and Disease* 44, 145-151.

SÚHRN

V príspevku sa opisuje metodika dichotickej stimulácie obsahujúca neverbálne i verbálne podnety. Výskumné overovanie metodiky bolo realizované s výberom 60 pravoručných dospelých osôb z bežnej populácie (25 mužov, 35 žien) vo veku 18 až 26 rokov. Zistilo sa, že pri neverbálnych úlohách (environmentálne zvuky a sekvencie tónov) sa prejavila preferencia ľavého ucha a pri verbálnych úlohách (nevýznamové slabiky a zmysluplné slová) sa prejavila preferencia pravého ucha. Medzipohlavné rozdiely sa nepreukázali. Overovanie metodiky ukázalo dobrú test-retestovú reliabilitu pre všetky použité úlohy. Na hodnotenie výkonov môžu slúžiť aj percentilové normy vytvorené na základe výsledkov 73 pravoručných osôb vo veku 18 až 30 rokov.