

DICHOTISMUS

CENTRÁLNÍ SLUCHOVÉ TESTY

Olga Dlouhá

KAROLINUM

Dichotismus

Centrální sluchové testy

Olga Dlouhá

Recenzovali:

prof. MUDr. Ivo Šlapák, CSc.

MUDr. Ivan Jedlička

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Praha 2026

Redakce Juan Zamora

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vydání první

© Univerzita Karlova, 2026

© Olga Dlouhá, 2026

ISBN 978-80-246-6359-3

ISBN 978-80-246-6368-5 (pdf)



Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz

ebooks@karolinum.cz

OBSAH

1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY CENTRÁLNÍHO ZPRACOVÁNÍ ŘEČOVÉHO SIGNÁLU	7
1.1 Centrální sluchové procesy	8
1.1.1 Dichotické slyšení	10
1.1.2 Časové zpracování	12
1.1.3 Binaurální interakce	14
2. CENTRÁLNÍ SLUCHOVÉ TESTY	16
2.1 Ve světě	16
2.2 V České republice: naše audiologie se zaměřením na vyšetření porozumění řeči	20
3. FONETICKÝ ASPEKT	23
3.1 Vnímání řeči a fonetika	23
3.2 Vývoj vnímání řeči	25
4. VÝVOJOVÁ DYSFÁZIE – PORUCHA CENTRÁLNÍHO SLUCHOVÉHO ZPRACOVÁNÍ	28
4.1 Vnímání řeči u dětí s vývojovou dysfázií (VD)	28
4.2 Specific language impairment (SLI)	29
4.3 Developmental language disorder (DLD)	30
4.4 Centrální porucha sluchu u vývojové dysfázie	31
5. PROCES VYTVOŘENÍ NAŠICH DICHOTICKÝCH TESTŮ	34
6. NAŠE ZKUŠENOSTI A VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ	37
6.1 První studie (Dlouha, Novak, Vokral 2007)	37
6.2 Druhá studie (Dlouhá 2019)	39
6.3 Třetí studie (Dlouhá a kol. 2024)	42
7. ZÁVĚR, PŘÍNOS	45

LITERATURA	47
SUMMARY	53
PŘÍLOHY	57
Příloha č. 1: Dichotické testy – nosič	57
Příloha č. 2: Dichotické testy	58
Příloha č. 3: Příklady patologických výsledků	63

*Publikaci věnuji památce našeho kolegy, Dr. Ing. Jana Vokřála,
klinického inženýra, který se zasloužil o aplikaci nových
audiologických testů ve sluchovém centru Foniatrické kliniky
I. LF UK a VFN. Děkujeme mu za dlouholetou spolupráci
a za laskavý přístup k pacientům.*

1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY CENTRÁLNÍHO ZPRACOVÁNÍ ŘEČOVÉHO SIGNÁLU

Poruchám centrálního zpracování řečového signálu je systematická pozornost věnována od poloviny minulého století. H. R. Myklebust (1954) tehdy zdůraznil, že při diagnostice sluchových vad u dětí je akcentováno především periferní poškození, je však třeba uvažovat i o centrálním poškození. Ve své práci definoval centrální poruchu sluchu jako neschopnost převést podněty z periferie do sluchových center a receptivní afázi jako neschopnost tyto podněty interpretovat.

V téže době referovali E. Bocca, C. Calero a V. Cassinari (1954) o tom, že chirurgicky ověřené poškození centrálního nervového sluchového systému lze prokázat pomocí speciálních audiologických testů. Možnostem diagnostiky lézí centrálního nervového sluchového systému se od té doby věnovala řada autorů (Jerger, Speaks, Trammell 1968; Keith 2000; Chermak, Musiek 1997). V roce 1990 ASHA (American Speech and Hearing Association) a v roce 1993 AAA (American Academy of Audiology) přijaly usnesení, že poruchy centrálního zpracování řečového signálu jsou předmětem náplně činnosti audiologů.

Příznaky poruch centrálního zpracování signálu řeči vymezili J. Katz, N. A. Stecker a D. Henderson 1992; T. J. Bellis 1996; J. W. Hall a H. G. Mueller 1997 takto: jedinec se chová, jako kdyby měl periferní poruchu sluchu při normálním sluchovém prahu.

U probandů se může objevovat řada problémů:

- 1) Obtíže s rozlišováním fonémů.
- 2) Obtíže s pamatováním si fonémů a manipulováním s nimi.
- 3) Obtíže s rozuměním řeči na pozadí hluku.
- 4) Obtíže se sluchovou pamětí.
- 5) Nedostatky ve vykonávání testů vázaných na pokyny řeči.
- 6) Zhoršená pozornost při sledování informace.
- 7) Nekonzistentní odpovědi na slovní informaci.

- 8) Receptivně-expresivní porucha řeči.
- 9) Obtíže s rozuměním rychlému tempu řeči.
- 10) Špatné hudební vlohy.

Centrální sluchové procesy jsou mechanismy sluchového systému a ovlivňují: lokalizaci a lateralizaci zvuku, sluchovou diskriminaci, rozlišení sluchových vzorů a rovněž časové aspekty – časové rozložení, maskování, integraci, uspořádání. Jsou významné u poklesu schopnosti rozumění řeči v přítomnosti konkurujícího signálu a u rozlišení zkreslených akustických signálů.

Uvedená definice se zabývá specificky sluchovým systémem. Paměť, učení, pozornost, dlouhodobá fonologická reprezentace a další neurokognitivní procesy na vyšší úrovni jsou v definici brány v úvahu, jen pokud se vztahují ke zpracování akustických signálů.

1.1 Centrální sluchové procesy

Obecně má sluchový systém dvě části: specifický senzorický systém (periferní nervy a dráhy k přenosu nervových impulzů, korová centra – vlastní sluchový systém) a nespecifický senzorický systém (vstupy z různých specifických senzorických systémů – zrak, somatosenzorika). Pro přesné rozeznání sluchového vjemu je důležitých několik neurofyzilogických a poznávacích mechanismů a procesů. Centrální sluchový nervový systém je vysoce komplexní, mnohostranný a jeho optimální funkce je nutně zapotřebí pro rozeznání a utřídění i těch nejjednodušších neverbálních sluchových podnětů, stejně jako vysoce komplexních stimulů, k jakým patří mluvená řeč.

Mnohé z toho, co se považuje za centrální sluchové zpracování, je podvědomé. Ale i nejjednodušší sluchový vjem je dále ovlivňován faktory vyšší úrovně, jako je paměť, pozornost a učení. Konečný vjem se pak označuje jako sluchová percepční událost (ASHA 2005).

Pro naše účely budeme používat výraz *sluchové zpracování* zejména pro označení procesů, k nimž dochází v centrálním sluchovém systému při reakci na akustické stimuly. Výraz *sluchová percepce* bude označovat uvědomělý počitek (vjem) naslouchajícího sluchovému stimulu, jež ovlivňují neurokognitivní, nemodalitní činitele vyšší úrovně, které byly zmíněny. Je však nutné uvést, že i když analýza akustického signálu závisí nejprve na

zjištění a procesech probíhajících uvnitř centrálního sluchového systému, neurokognitivní a psychologické faktory vyšší úrovně silně ovlivňují schopnost naslouchajícího, aby s konečnou platností rozeznal, utřídil a interpretoval akustický signál. ASHA pravidelně po pěti letech postuluje zákonitosti centrálních sluchových procesů.

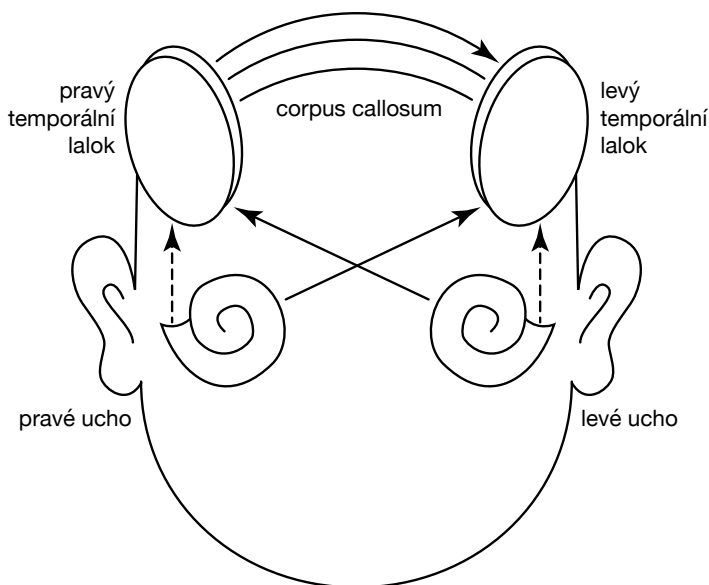
Mechanismy tří centrálních sluchových funkcí jsou dichotické slyšení, časové zpracování a binaurální interakce. K rozeznání jejich patologických funkcí slouží baterie centrálních testů. Klinický lékař může náležitě interpretovat testy centrálního sluchového zpracování jen tehdy, když si uvědomí, jak sluchová centra tyto úkoly provádějí.

Poruchy centrálního sluchového zpracování (*central auditory processing disorders*, CAPD): mohou existovat u dětí – u vývojových řečově-jazykových poruch, u poruch učení, u poruch pozornosti, obecně u různých poškození CNS; u dospělých – obdobná etiopatogeneze ve vztahu k věku: centrální složka poruchy u periferní percepční nedoslýchavosti, u afázií, RS, degenerativních procesů, epilepsie. Záleží na plasticitě sluchového analyzátoru a mozku dále reorganizovat a organizovat odpovědi na vnitřní a/či vnější změny, které jsou základní ve vývoji paměti a učení (Chermak, Musiek 1997; Hess 2001; Fergusson, Hall, Riley, Moore 2011).

Testy centrálního sluchového zpracování jsou rozděleny různými způsoby do několika kategorií: monotické, dichotické, binaurální testy nebo řečové/neřečové. Dělit je můžeme rovněž na testy, kdy je informace k signálu přidána a naopak oddělená. V dichotických testech se používají jako stimuly slabiky (souhláska–samohláska), slova jednoslabičná (typu souhláska–samohláska–souhláska) nebo dvouslabičná, části vět nebo celé věty několikaslovné (prezentované jako soutěžící nebo jen k identifikaci). Tyto testy slouží k posouzení binaurální integrace či naopak separace, k určení interhemisferální koordinace vjemů, k posouzení, jak posluchač vnímá, integruje základní informaci při binaurálním poslechu (Cooper, Siadaty 2013). Nejtěžší jsou testy soutěžících vět, které se používají u dospělých (*competing sentences*). Z dřívějších pozorování existuje předpoklad, že nižší skóre bude v uchu, které je kontralaterální k místu centrální léze. Důležitou proměnnou je intenzita prezentace – korová porucha více ovlivní výsledky aplikace vět do obou uší. Všechny centrální testy jsou ovlivnitelné stavem periferních orgánů sluchu, zvláště vnitřního ucha. Proto je důležité spojit vyšetření centrálních testů s vyšetřením integrity vnitřního ucha. Testování má navodit prakticky situaci, která je bližší běžnému vnímání zvuků řeči.

1.1.1 Dichotické slyšení

Dichotické slyšení se vztahuje na sluchové stimuly, které sice obě uši vnímají současně, ale tyto stimuly nejsou totožné. Oproti tomu výrazy diotický nebo binaurální označují tentýž stimulus, který současně vstupuje do obou uší. D. Kimura (1961) uvedla dichotické řečové testy do oblasti centrálního hodnocení sluchu. Hodnotila hemisferální asymetrie a účinky jednostranného poškození a její výzkum posloužil jako podklad pro teorie týkající se dichotického slyšení. Podpořila domněnku, že při činnosti obou temporálních laloků ve sluchovém procesu je levý lalok zvláště důležitý pro sluchové vnímání slovních stimulů. Předložila teorii o dichotickém slyšení. Sluchový vjem je prezentován jak stejnolehle, tak i protilehle (ipsilaterálně i kontralaterálně) prostřednictvím centrálního sluchového nervového systému.



Obř. 1 Role kontralaterálních drah a corpus callosum při dichotickém poslechu. Informace do levé hemisféry je potencována v rámci kontralaterálních drah (viz text) přes corpus callosum.

Podle této teorie jsou kontralaterální dráhy silnější a početnější nežli ipsilaterální (obráz. 1). Když se vyskytují dichotické, „soutěžící“ sluchové stimuly, jsou silnějšími kontralaterálními drahami potlačeny dráhy ipsilaterální. Jestliže je tedy poškození v jedné hemisféře, očekávala by se porucha v uchu protilehlém k lézi, jsou-li akustické stimuly prezentovány dichoticky. Např. elektrofyziologické měření pacienta s agenezí corpus callosum vykazovalo účinnější přenos monoaurálních sluchových stimulů prostřednictvím ipsilaterálních cest, uvedený nálezný má být objektivní podporou Kimuřiny teorie o dichotickém slyšení.

V testech centrální sluchové funkce mají děti s vývojovou dysfázií obtíže právě v dichotickém poslouchání (Ferre 1986). Potvrzují se deficity v receptivní oblasti řeči, v percepci slovníku a větné stavby. Jsou způsobeny rovněž poruchou časového zpracování a binaurální integrace, jak bude uvedeno v následujícím textu. J. M. Ferre (2001) uvádí: „They do not synthesize; it's too much.“ („Nemohou provádět syntézu, slov je mnoho.“) Děti potřebují delší čas, aby úkoly zvládly; sledují a čekají; mívají pomalejší start odpovědi. Často se raději výkonu vyhnou, tuší, že budou neúspěšné. Z této situace vyplývá jejich chování a reakce: „Nevím, neznám...“ (tzv. „what child“). Terapie vyžaduje časté opakování, demonstraci úkolů, předvedení.

Interpretace testů – subtypy APD: Auditory decoding deficit, Integration deficit, Prosodic deficit, Associative deficit, Out-put organization deficit; zde je lepší prezentovat původní anglické označení, abychom se vyhnuli častým potížím s překladem a terminologií. Kombinace deficitů ve výsledcích testů je často pravděpodobná, centrální postižení nebývá izolované; výsledky závisí výrazně na věku vyšetřovaného (vzhledem k dozrávání a vývoji CNS) a na lokalizaci léze. Z literatury jsou známy práce, které odvozují úlohu temporálních laloků ve sluchovém procesu, kdy levý je zvláště důležitý pro sluchové vnímání slovních podnětů, a práce, které si všimají dominance pravého ucha u normálně slyšících osob, jež se obvykle projevuje výrazněji právě při dichotické stimulaci či jiných náročnějších úkolech. ASHA každých pět let baterie testů reviduje – nelze zcela oddělit zpracování řečových podnětů, vztahy mezi testy; testy nejsou nezávislé. A neexistuje definitivní vztah mezi fenomény chování a měřením. Prvků stimulace je zvláště v angličtině mnoho: používají se páry číslic, slabik po skupinách, holé věty, části vět. Interstimulační intervaly (IS) jsou různé (např. 1, 1,5 a 2 sekundy); proband má opakovat, co slyší v obou uších (binaurální integrace); nebo má ignorovat stimul z druhého ucha (binaurální separace). Možnosti výběru slov a vět jako stimulů jsou tedy obrovské;

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázkou z knihy ***Dichotismus***.
Pokud se Vám ukázka líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.