

High-Amplitude Sucking, fetální magnetokardiografie a jejich srovnání ve výzkumu prenatálního jazykového vývoje

Prokop Hanžl, 8. 10. 2024

Prenatální vývoj sluchu a jazyka

- první publikace o sluchu plodu již v roce 1925^[1]
- hojnější výzkum až od 80. let^[2]
 - vlna studií o prenatálním smyslovém vnímání^[3], prenatálním učení^[4] a prenatálním jazykovém vývoji^[5, 6]
- výzkumy obecně naznačují, že plod začíná slyšet okolo 18. týdne
 - kolem 24. týdne začíná být na zvuky citlivější
- jazykový vývoj začíná prakticky hned, jakmile plod může nějaký jazyk slyšet

High-Amplitude Sucking^[7]

- metoda, která se používá k výzkumu vnímání jazyka u kojenců
- použití od narození po 4. měsíc života
- speciální dudlík, který měří sání
- způsob, jakým kojenec saje, obvykle ovládá přehrání stimulu
- sání tedy odráží jeho **preferenci** či **schopnost diskriminovat různé podněty**



kojenec se speciálním dudlíkem na měření^[8]

High-Amplitude Sucking: diskriminace

- poprvé použito v **Eimas et al. 1971**^[9]
- funguje v rámci habituačního paradigmatu^[10]
- opakované přehrávání nahrávky
- při silném „cucu“ (high-amplitude suck) se dočasně zvýší hlasitost
- vysoká frekvence silných cuců udržuje nahrávku na maximální hlasitosti
- habituací (ztrátou zájmu) dojde ke snížení frekvence silných cuců
- nahrávka se bez pauzy vymění za novou
- pokud se frekvence silných cuců opět významně zvýší → diskriminace

High-Amplitude Sucking: preference

- časově omezený experiment (např. 10 minut)
- v lichých minutách silný cuc aktivuje na několik vteřin nahrávku 1, v sudých minutách nahrávku 2
- preference pro nahrávku 1 se projeví vyšším počtem silných cuců v lichých minutách než v sudých (zákon účinku) a naopak
- příklad: **Vouloumanos et al. 2007^[11]** — mateřský jazyk × cizí jazyk

High-Amplitude Sucking ve výzkumu prenatálního jazykového vývoje

- problém: postnatální zkoumání prenatálního jazykového vývoje
 - řešení: mazaný experimentální design
- příklad: **DeCasper a Spence 1986^[12]**

Fetální magnetokardiografie

- spolehlivý způsob měření tepu plodu
 - měření magnetických polí vzniklých srdeční aktivitou plodu
- potřeba drahé speciální zařízení
 - magneticky izolovaná místnost
 - SQUID (superconducting quantum interference device) senzor
- novinka na trhu: menší, přenosnější magnetometr, který nepotřebuje speciální místnost^[13] — v lingvistickém výzkumu ještě nepoužitý



A: magneticky izolovaná místnost, B: SQUID senzor,
C: elektronika^[14]

Fetální magnetokardiografie ve výzkumu prenatálního jazykového vývoje

- změna tepu plodu jako reakce na podnět
- při opakování podnětu snížená reakce (habituační paradigma)
- při změně podnětu a úspěšné diskriminaci opět zvýšená reakce
- příklad: **Minai et al. 2017^[15]**

**Jaké vás napadnou rozdíly mezi těmito
metodami a jejich uplatněním?**

Srovnání vybraných aspektů obou metod

	fetální magnetokardiografie	High-Amplitude Sucking
uplatnění	prenatální	postnatální
měřená proměnná	magnetická pole vzniklá srdeční aktivitou	frekvence a síla sání
uplatnění ve výzkumu	především diskriminace	diskriminace a preference
škodlivost a invazivita	ne	ne
cena	vysoká	přiměřená
dostupnost na trhu	ano, ale potřeba složitá instalace možný pronájem ve výzkumné instituci	prakticky žádná
rušivé faktory	experiment přerušen jen vzácně magnetické rušení pouze v neizolovaných místnostech	experiment přerušen relativně často dudlík může vypadnout kojenec musí být vzhůru a ochoten sát kojenec může usnout či začít brečet

Literatura

- (1) PEIPER, Albrecht, 1925. Sinnesempfindungen des Kindes vor seiner Geburt. *Monatsschrift für Kinderheilkunde*. **29**, 236–241.
- (2) QUERLEU, Denis, Xavier RENARD a Gilles CRÉPIN, 1981. Perception auditive et réactivité foetale aux stimulations sonores. *Journal de Gynécologie, Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. **10**(4), 307–314. ISSN 0368-2315.
- (3) GLOVER, Vivette a Nicholas FISK, 1999. Fetal pain: implications for research and practice. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [online]. **106**(9), 881–886. ISSN 1470-0328, 1471-0528. Dostupné z: [doi:10.1111/j.1471-0528.1999.tb08424.x](https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1999.tb08424.x)
- (4) HEPPER, Peter, 1992. Fetal psychology. An embryonic science. In: Jan NIJHUIS, ed. *Fetal Behaviour: Developmental and Perinatal Aspects*. Oxford: Oxford University Press, s. 129–156.
- (5) LECANUET, Jean-Pierre, Carolyn GRANIER-DEFERRE, Anne-Yvonne JACQUET, Irene CAPPONI a Léo LEDRU, 1993. Prenatal discrimination of a male and a female voice uttering the same sentence. *Early Development and Parenting* [online]. **2**(4), 217–228. ISSN 1057-3593, 1099-0917. Dostupné z: [doi:10.1002/edp.2430020405](https://doi.org/10.1002/edp.2430020405)
- (6) HEPPER, Peter a Sara SHAHIDULLAH, 1994. The development of fetal hearing. *Fetal and Maternal Medicine Review* [online]. **6**(3), 167–179. ISSN 0965-5395, 1469-5065. Dostupné z: [doi:10.1017/S0965539500001108](https://doi.org/10.1017/S0965539500001108)
- (7) BYERS-HENLEIN, Krista, 2014. *High Amplitude Sucking Procedure* [online]. Thousand Oaks: SAGE Publications [vid. 2024-09-07]. ISBN 978-1-4522-5876-8. Dostupné z: [doi:10.4135/9781483346441](https://doi.org/10.4135/9781483346441)
- (8) HUOTILAINEN, Minna, 2013. A new dimension on foetal language learning. *Acta Paediatrica* [online]. **102**(2), 102–103. ISSN 0803-5253, 1651-2227. Dostupné z: [doi:10.1111/apa.12122](https://doi.org/10.1111/apa.12122)
- (9) EIMAS, Peter D., Einar R. SIQUELAND, Peter JUSCZYK a James VIGORITO, 1971. Speech Perception in Infants. *Science* [online]. **171**(3968), 303–306. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: [doi:10.1126/science.171.3968.303](https://doi.org/10.1126/science.171.3968.303)
- (10) RANKIN, Catharine H., Thomas ABRAMS, Robert J. BARRY, Seema BHATNAGAR, David F. CLAYTON, John COLOMBO, Gianluca COPPOLA, Mark A. GEYER, David L. GLANZMAN, Stephen MARSLAND, Frances K. MCSWEENEY, Donald A. WILSON, Chun-Fang WU a Richard F. THOMPSON, 2009. Habituation revisited: An updated and revised description of the behavioral characteristics of habituation. *Neurobiology of Learning and Memory* [online]. **92**(2), 135–138. ISSN 10747427. Dostupné z: [doi:10.1016/j.nlm.2008.09.012](https://doi.org/10.1016/j.nlm.2008.09.012)
- (11) VOULOUMANOS, Athena a Janet F. WERKER, 2007. Listening to language at birth: evidence for a bias for speech in neonates. *Developmental Science* [online]. **10**(2), 159–164. ISSN 1363-755X, 1467-7687. Dostupné z: [doi:10.1111/j.1467-7687.2007.00549.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00549.x)
- (12) DECASPER, Anthony J. a Melanie J. SPENCE, 1986. Prenatal maternal speech influences newborns' perception of speech sounds. *Infant Behavior and Development* [online]. **9**(2), 133–150. ISSN 01636383. Dostupné z: [doi:10.1016/0163-6383\(86\)90025-1](https://doi.org/10.1016/0163-6383(86)90025-1)
- (13) SHAH, Vishal K a Ronald T WAKAI, 2013. A compact, high performance atomic magnetometer for biomedical applications. *Physics in Medicine and Biology* [online]. **58**(22), 8153–8161. ISSN 0031-9155, 1361-6560. Dostupné z: [doi:10.1088/0031-9155/58/22/8153](https://doi.org/10.1088/0031-9155/58/22/8153)
- (14) KYOON LIM, Hyun, Kiwoong KIM, Yong-Ho LEE a Namsik CHUNG, 2009. Detection of non-ST-elevation myocardial infarction using magnetocardiogram: New information from spatiotemporal electrical activation map. *Annals of Medicine* [online]. **41**(7), 533–546. ISSN 0785-3890, 1365-2060. Dostupné z: [doi:10.1080/07853890903107883](https://doi.org/10.1080/07853890903107883)
- (15) MINAI, Utako, Kathleen GUSTAFSON, Robert FIORENTINO, Allard JONGMAN a Joan SERENO, 2017. Fetal rhythm-based language discrimination: a biomagnetometry study. *NeuroReport* [online]. **28**(10), 561–564. ISSN 0959-4965. Dostupné z: [doi:10.1097/WNR.0000000000000794](https://doi.org/10.1097/WNR.0000000000000794)