

SIMULTÁNNÍ REGISTRACE ZRAKOVÝCH EVOKOVANÝCH POTENCIÁLŮ A OČNÍCH POHYBŮ: TECHNICKÉ ŘEŠENÍ A PILOTNÍ VÝSLEDKY

J. Kremláček, B. Lázňovská, J. Smyčka

Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

Úvod

Zrakové evokované potenciály (VEP) jsou užívány pro objektivizaci zrakového vnímání a v diagnostice převážně neuro-ofthalmologických chorob. VEP vázané na strukturální podněty závisí vedle integrity zrakového aparátu i na spolupráci pacienta, a proto je správná zraková fixace je jedním z parametrů, které uvádí standard pro vyšetření VEP [1]. V běžné praxi je zraková fixace kontrolována experimentátorem. Cílem naší práce bylo objektivizovat míru zrakové fixace u vyšetření VEP a vztáhnout základní charakteristiky očních pohybů k parametrům VEP.

Materiál a metody

Ve spolupráci s výrobcem přístroje pro registraci VEP (Deymed Diagnostic, s.r.o., Česko) jsme záznam VEP provázali se sledováním očních pohybů (Eye Tracker 4D, ZP Tobii AB, Švédsko). Průměr pupil a polohu pohledu registroval uživatelsky vyvinutý program VEP-FICH a extrahované parametry předával do programu TruTrace (Deymed) nebo údaje ukládal do samostatného souboru. Systém jsme ověřili v experimentu s úlohou zaměřenou na různou míru zrakové fixace: přímá fixace, pohyb očí s krátkými fixacemi v rozích čtverců o velikosti 8 a 20 deg. Během úlohy byly registrovány VEP při reverzaci šachovnice 15 arc min a 60 arc min a při počátku pohybu nízkokontrastních koncentrických kruhů s prostorovou frekvencí klesající směrem k periférii stimulačního pole. Experiment podstoupilo 24 zdravých jedinců (8 žen a 16 mužů) ve věkovém rozmezí 20–30 let. Posouzení vlivu jednotlivých podmínek úlohy na parametry VEP bylo pomocí ANOVA s opakováním a následnými posthoc testy.

Výsledky

Standardní součástí registrace očních pohybů je individuální kalibrace Eye Trackeru, která umožňuje přesnější akvizici. Tato část proběhla u všech osob úspěšně a vlastní vyšetření VEP prodloužila o cca 1 – 2 minuty. Registrovaná délka dráhy zaměřeného pohledu během vyšetření korespondovala úloze, kterou vykonávaly vyšetřované osoby a významně ovlivnila zejména amplitudy VEP (až o 90 %, $p < 0,001$), ale i vrcholové časy VEP, které se u stimulace radiálním pohybem prodloužily v průměru až o 11 ms (8 %, $p < 0,05$).

Závěr

Propojení záznamu EEG a registrace očních pohybů není nové, při registraci VEP se však nepoužívá. Naše řešení nenarušuje plynulost vyšetření, automaticky a on-line poskytuje charakteristiky fixace k právě vyšetřovanému VEP. Protože jsme prokázali vazbu mezi mírou zrakové fixace a parametry VEP, koregistrace očních pohybů a VEP má potenciál zvýšit citlivost i specifitu tohoto klinicky používaného vyšetření. S ohledem k legislativním nárokům na zdravotnické prostředky bude systém používán pouze pro experimentální účely.

Děkujeme Ing. Moravcovi a p. Divišovi za integraci výsledků registrace očních pohybů do programu TruTrace. Děkujeme Ing. Křížkovi za programování VEP-FICH.

Literatura

- [1] ODOM, J. Vernon, Michael BACH, Mitchell BRIGELL, Graham E. HOLDER, Daphne L. MCCULLOCH, Atsushi MIZOTA a Alma Patrizia TORMENE. ISCEV standard for clinical visual evoked potentials: (2016 update). Documenta Ophthalmologica. 2016, 133(1), 1–9. ISSN 15732622.