

Oponentský posudek disertační práce Petra Klimeše „Stanovení vzájemných vazeb mezi mozgovými strukturami“

Doc. Ing. Vladimír Krajča, CSc. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT,
Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Obsah práce

Dosavadní metody pro detekci vzájemných vazeb mezi strukturami mozku se většinou omezují pouze na analýzu skalpového EEG, pracují s vymezeným počtem kontaktů a nezachycují dynamický vývoj konektivity při kognitivních procesech, při různých stavech vědomí a také spojení struktur patologických částí mozku s diagnózou epilepsie.

Cílem práce je návrh metodiky a následná analýza časového průběhu vzájemných vazeb mezi mozgovými strukturami z intrakraniálního EEG. Analyzovány jsou fyziologické procesy v průběhu kognitivní stimulace, a lokální konektivita patologických částí epileptického mozku při klidu a spánku.

Výsledky přinášejí nové poznatky v oblasti základního výzkumu fyziologie lidského mozku, kterých bylo dosaženo pomocí inovativního postupu, jenž kombinuje metody konektivity a výpočty výkonů EEG signálů.

V druhé části práce je analyzována lokální konektivita epileptického ložiska (SOZ). Výsledky popisují funkční oddělení SOZ od okolní tkáně a mohou přispět ke klinické praxi léčby epilepsie

Struktura práce

1. Úvodní kapitola popisuje současný stav problematiky, vznik a šíření elektrické aktivity mozku.
2. Kapitola specifikuje dva základní cíle disertace, aplikaci korelační a spektrální analýzy pro analýzu konektivity pro fyziologické i patologické procesy v mozku (kognitivní evokované potenciály a fokální epilepsie).
3. Kapitola podrobně popisuje uvedené fyziologické i patologické procesy a navrženou metodiku jejich analýzy. Jsou diskutovány dosažené analýzy dat a jejich využití pro klinickou praxi.
4. Závěr shrnuje dosažené výsledky včetně konektivity (propojení) oblastí se zvýšeným výskytem vysokofrekvenčních oscilací (nad 100 Hz)

Práce má celkem 82 stran a odkazuje na 90 referencí. Číslování stránek končí stránkou 75, Závěr a Literatura nejsou číslovány. K práci jsou přiloženy dvě vlastní publikace autora v časopisech s impakt faktorem. U obr. 1.1 str. 5 nebyl uveden zdroj. V práci jsem nenašel aplikaci koherenční analýzy dat zmiňovanou mezi klíčovými slovy. V legendě k rovnicím 1.7 a 1,8 str. 24 mají být AR koeficienty označeny a_j , nikoliv a_jX .

Metodika byla testována na dvou sadách reálných EEG dat – fyziologických (neurologie sv. Anna) i patologických (Mayo Clinic, USA)

Vyjádření k hlavním výsledkům práce:

1. Aktuálnost zvoleného tématu a námět práce
Téma je velmi aktuální, zapadá do současného trendu výzkumu činnosti lidského mozku a jeho aktivity a do oblasti identifikace epileptoformních oblastí lidského mozku.
2. Originální přínos práce. Vytvoření původní metodiky pro indikaci konektivity na základě korelace EEG signálů pro detekci vazeb mozku a její aplikace pro předoperační analýzu epileptických ložisek v mozku. Vytvoření přehledného grafu pro zobrazení výsledků analýzy konektivity (Obr. 1.12 str. 36). Jeden z žádaných cílů při analýze EEG je lokalizace zdrojů signálu pro detekci poruch mozkové činnosti. Práce by měla přispět k této důležité problematice a prezentuje vlastní metodiku pro výzkum v dané oblasti
3. Publikace jádra disertační práce a IF podle Journal Citations Report

Klimes, P., Jurak, J., Halamek, J., Roman, R., Chladek, J., Brazdil, M. (2017). Changes in Connectivity and Local Synchrony after Cognitive Stimulation – Intracerebral EEG Study. Under Review in Biomedical Signal Processing and Control **IF 1.521**

Klimes, P., Duque, J. J., Brinkmann, B., Gompel, J. Van, Stead, S. M., St. Louis, E. K., Halamek, J., Jurak, J., Worrell, G. a. (2016). The Functional Organization of Human Epileptic Hippocampus. Journal of Neurophysiology, **IF 2.653**

Plesinger, F., **Klimes, P.**, Halamek, J., Jurak, P. (2016). Taming of the monitors: reducing false Alarms in Intensive Care Units. PHYSIOLOGICAL MEASUREMENT, **IF 1.576**

Brázdil, M., Janeček, J., **Klimeš, P.**, Mareček, R., Roman, R., Jurák, P., Chladek, J., Daniel, P., Rektor, I., Halamek, J., Plesinger, F., Jirsa, V. (2013). On the Time Course of Synchronization Patterns of Neuronal Discharges in the Human Brain during Cognitive Tasks. PLoS ONE, **IF 3.057**.
4. Seznam vědecké činnosti uchazeče – vědecká erudice je dána publikací výsledků v impaktovaných časopisech a spoluprací s Mayo Clinic, USA.
5. Splnění sledovaných cílů
Cílem práce bylo vytvořit specializovaný software pro pokročilou analýzu, cíl byl splněn.

Zvolené metody zpracování disertační práce

Výsledky disertace

Práce přinesla nové praktické výsledky pro

Význam pro praxi nebo pro další rozvoj vědy

Jeden z žádaných cílů při analýze EEG je lokalizace zdrojů signálu pro detekci poruch mozkové činnosti. Práce by měla přispět k této důležité problematice a prezentuje vlastní metodiku pro výzkum v dané oblasti. Je důležité, že uvedená metodologie je schopná aplikace pro fyziologická i patologická data v dalších oblastech klinického výzkumu.

Splnění podmínek samostatné tvůrčí práce

Práce splňuje podmínky samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní výsledky. Tyto výsledky byly publikovány v 4 původních článcích v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech

Otázky k obhajobě:

1. Jaký byl podíl autora na vypracovaném software pro analýzu?
2. Byla použita koherenční analýza?

Závěr:

Disertační práce uchazeče odpovídá obecně uznávaným požadavkům k akademickému titulu. Práci **doporučuji k obhajobě** a v případě úspěšné obhajoby **doporučuji udělení titulu PhD.**

Praha, 26. 6. 2017



Vladimír Krajča