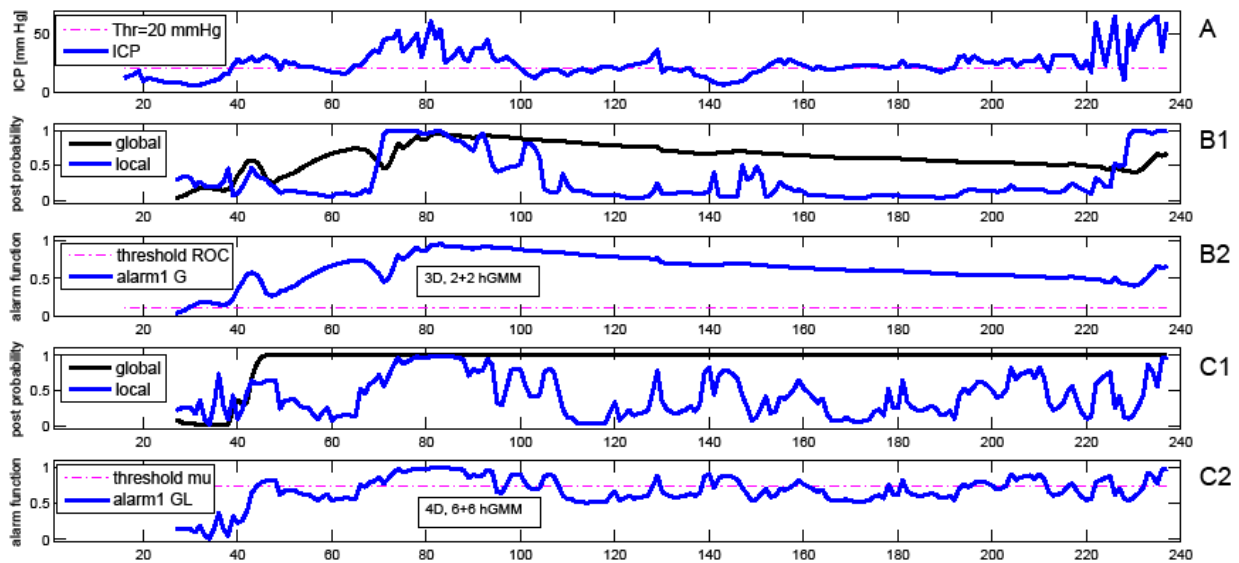


Klasterizácia príznakov časových radov vnútrolebečného tlaku pre odhad alarmovej funkcie pri traumatických zraneniach mozgu

(Riešitelia: M. Teplan, I. Bajla, R. Rosipal)

Pri monitorovaní pacientov s vážnym úrazom hlavy sa v klinickej praxi používa metóda tzv. kritického hodnoty časového priebehu vnútrolebečného tlaku (VLT). Prekroenie tohto prahu sa vyhodnocuje ako alarmová situácia, na základe ktorej zdravotnícky personál spustí núdzový postup (protokol) na záchranu života pacienta. V archivovaných záznamoch VLT mnohých monitorovaných pacientov je však skrytá oveľa bohatšia informácia. Na základe známych VLT kriviek pre preživších a nepreživších pacientov sme navrhli nový prístup k monitorovaniu stavu hospitalizovaných pacientov, ktorý retrospektívne berie do úvahy správanie sa časových záznamov VLT oboch týchto typov pacientov. Pre časové rady VLT sme navrhli niekoľko globálnych a lokálnych príznakov, ktoré tvorili príznakové vektory v n-rozmernom vektorovom priestore. Pomocou prístupu hierarchického Gaussovho zmiešaného n-rozmerného modelu sme navrhli zhlukovanie (klasterizáciu) tohto priestoru. Na základe aposteriorných pravdepodobností zhlukov boli navrhnuté tri nové alarmové funkcie, ktorých optimálne prahy sme hľadali využitím ROC (Receiver Operating Characteristic) prístupu a novej miery efektívnosti. Krížová validácia (cross-validation) ukázala potenciál nových alarmových funkcií ako užitočného doplnkového nástroja k základnej metóde kritického prahu VLT. Navrhnutý postup môže prispieť k odhaleniu nastupujúceho kritického stavu pacienta ešte predtým, než VLT prekročí kritickú hodnotu.



Obr. 1. Príklad priebehov optimálnych alarmových funkcií VLT (trvanie - 240 hodín) pre fatálneho pacienta vypočítaných z retrospektívneho súboru 45 záznamov VLT: A-základný záznam s konvenčným prahom VLT, B1 a C1-priebehy globálnej a lokálnej aposteriornej pravdepodobnosti pre rôzne hGMM modely, B2-alarm1G so svojim prahom, C2- alarm1GL so svojim prahom.

Spolupráca s TU Viedeň (Prof. Dr Med. Walter Mauritz) a Trnavskou univerzitou (prof. I. Rusnák).

Súvisiace projekty:

- VEGA 2/0043/13, VEGA 2/0138/16, VEGA 2/0011/16, MZ 2013/56-SAV-6, APVV-0668-12, APVV-14-0875.

Publikácie:

1. TEPLAN, M. – BAJLA, I. – ROSIPAL, R. – RUSNÁK, M.: Feature clustering of intracranial pressure time series for alarm function estimation in traumatic brain injury. *Physiological Measurement*, 2017, 38, s.2015–2043. (CC časopis, IF=2,058).
2. TEPLAN, Michal – BAJLA, I. – ROSIPAL, R. – RUSNÁK, M.: Feature clustering of intracranial pressure time series for alarm function estimation in traumatic brain injury. Electronic supplement http://iopscience.iop.org/0967-3334/38/11/2015/media/aa8a51_Teplan_Supp.pdf
3. BAJLA, I. – ŠKOVIERA, R. – TEPLAN, M.: An alternative of the sliding window approach in time series clustering of intracranial pressure for patients with traumatic brain injury, In: J. Maňka, M. Tyšler, V. Witkovský, I. Frollo, (eds), *MEASUREMENT 2017, Proc. of the 11th Int. Conf. on Measurement*, Smolenice, Slovakia, May 29-31, 2017, s.47-50. Institute of Measurement Science, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, ISBN 978–80–972629–0–7.
4. VALENTÍN, K. – BAJLA, I. – TEPLAN, M.: Prediction of intracranial pressure values of traumatic brain injured patients using Hierarchical Temporal Memory network. In: J. Maňka, M. Tyšler, V. Witkovský, I. Frollo, (eds), *MEASUREMENT 2015, Proc. of the 10th Int. Conf. on Measurement*, Smolenice, Slovakia, May 25-28, 2015, s.59-62. Institute of Measurement Science, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, ISBN 978–80–969672–9–2.
5. TEPLAN, M. – BAJLA, I. – ROSIPAL, R. – RUSNÁK, M.: Intracranial pressure of patients after severe traumatic brain injury: a pilot study for lethality estimation from time series, *Proceedings from 6th International Conference on Biomedical Engineering YBERC*, Bratislava, Slovakia, July 2-4, 2014, 89-92, ISBN 978–80–971697–0–1.