

Analýza ICP za účelem stanovení predikčních patofyziologických markerů

RNDr. Arnošt Mládek, Ph.D.

13. prosince 2021

Abstrakt

Nitrolební tlak (ICP) představuje jeden z nezastupitelných parametrů neurointenzivní péče a jako takový je předmětem intenzivního vědeckého výzkumu. Diagnostický význam ICP je podmíněn dvěma faktory: (1) umístěním centrální nervové soustavy (CNS) v pevné kostěné schránce, kdy lokální expanzivní procesy (nádory, abscesy, krvácení) se, i při relativně malých objemech, mohou projevit nitrolební hypertenzí; (2) specifickou vlastností CNS reagovat relativně uniformně na různé patologické situace, neboť etiologicky různá difuzní poškození nervové tkáně vedou k rozvoji edému, který je opět příčinou elevace ICP. Komplikací monitorace ICP je nutnost neurochirurgického zavedení tlakového čidla do nitrolebního prostoru, a s tím souvisejících rizik jako krvácení, neuroinfekce a traumatizace tkáně.

Nitrolební tlak je více než číslo na monitoru, přestože je na tuto informaci v klinické praxi často redukován. Podobně, jako jde informační obsah EKG vysoko nad rámec výpočtu tepové frekvence, pochopení dynamiky ICP nám může mnohé napovědět nejen o aktuálním stavu, ale i prognóze pacienta.

Přířem předkládané disertační práce jsou dvě prvoautorské práce publikované v časopisech *Scientific Reports* (IF 4.38) a *Neurosurgery* (IF 4.65), jejichž společným jmenovatelem je studium dynamiky ICP a hledání specifických markerů s dopadem do klinické neurochirurgické praxe.

První z uvedených studií se věnuje metodice neinvazivního měření dynamiky ICP na základě diferenciálně geometrické analýzy pohybů hlavy. V práci prokazujeme univerzálně platný lineární vztah mezi okamžikem registrace mikropohybu hlavy a maximem první derivace ICP (dICP), který nese informaci o kulminaci toku mozkomíšního moku (CSF). Předkládáme i hypotézu o korelaci mezi relativně abstraktní vlnovou formou dICP a střední hodnotou ICP.

Druhá z prací se týká matematické analýzy ICP signálu z lumbálního infuzního testu (LIT) prováděného v rámci diferenciálně diagnostické baterie pro identifikaci syndromu normotenzního hydrocefalu (NPH). Standardní vyhodnocení LIT stojí na výpočtu jediné hodnoty – výtokového odporu R_{out} , na základě které je odhadnuta reakce pacienta na trvalou drenáž CSF s přesností $\sim 62\%$. Za použití moderních metod strojového učení jsme sestavili algoritmus, který na základě až 48 příznaků vypočtených z ICP signálu klasifikuje pacienta jako (ne)vhodného kandidáta pro zkratovou operaci, a to s přesností až $\sim 82\%$. Navržený algoritmus má tak potenciál v budoucnu plně nahradit stávající zlatý diagnostický standard, 5-denní lumbální drenáž (ELD), která je však spojena s rizikem infekce, nitrolební hypotenze cefaleou a finančními náklady na hospitalizaci.