

LOCAL HYPOTHERMIA THERAPY USING A PELTIER ELEMENTS COOLING DEVICE SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY PATIENTS

Ribac Nicu¹, Galearschi Vasile¹, Capsamun Dmitrii², Melentiev Iurie², Costru Tudor¹
Scientific adviser: Zapuhlih Grigore¹

¹ Neurosurgery Department, *Nicolae Testemitanu* SUMPh;

² *Diomid Gherman* Institute of Neurology and Neurosurgery

Background. Severe traumatic brain injury (TBI) is one of the causes contributing death and disability worldwide. Patients suffering from severe TBI usually will end up with disability, as they are associated with extensive damages to the brain. This makes the management of severe TBI to be challenging, **Objective of the study.** The study aims to use a Peltier effect device in severe TBI patients as a method of local hypothermia, because therapeutic hypothermia showed promising results in reducing secondary tissue injury and intracranial pressure after TBI. **Material and Methods.** Thermoelectric coolers (TECs) based on the Peltier effect are preferred for hypothermia because they have small size, low weight, lack of moving parts, high precision and safe operation. For the purpose of the study a therapeutic hypothermia device was assembled, software for the device was designed, as well a graphical user interface (GUI). The TEC helmet was assembled and tested. **Results.** Computer simulations and mathematical calculations were made prior to assembly, the dimensions and location of the Peltier elements in the helmet were adjusted to the simulation results, with elements dimensions 40x40 mm, and placement on temporal, parietal and occipital regions and divided in two sides controlled by 2 separate microcontrollers to allow cooling of a more specific region of the head. Previous studies suggest that local cooling devices of the brain were effective at achieving a brain temperature 34°C within a 2–6 h time frame while available systems were not adequate to achieve this desired goal, so further research into local cooling systems is needed. **Conclusion.** There is a possibility to implement this device for local hypothermia in the clinical settings, for this purpose a RCT is being designed to test the efficacy of the device, because there is an ongoing debate about local hypothermia efficacy in TBI in clinical trials compared to laboratory ones.

Keywords: Traumatic brain injury, TBI, hypothermia, Peltier, local.

HIPOTERMIA LOCALĂ CU DISPOZITIV PE BAZĂ DE ELEMENTE PELTIER CA TERAPIE LA PACIENȚII CU TRAUMATISM CRANIO-CEREBRAL SEVER

Rîbac Nicu¹, Galearschi Vasile¹, Capsamun Dmitrii², Melentiev Iurie², Costru Tudor¹
Conducător științific: Zapuhlih Grigore¹

¹Catedra de neurochirurgie, USMF „Nicolae Testemițanu”;

²Institutul de Neurologie și Neurochirurgie „Diomid Gherman”

Introducere. Traumatismul craniu-cerebral grav (TCC) este una din cauzele principale ale decesului și le dizabilității la nivel mondial. Pacienții ce au suportat TCC grav, de obicei vor rămâne cu dizabilități din cauza injuriei cerebrale. Din această cauză managementul TCC sever este dificil. **Scopul lucrării.** Studiul are scopul de a utiliza un dispozitiv pe bază de elemente Peltier ca metodă de hipotermie locală în TCC grav, deoarece hipotermia are un efect pozitiv în reducerea injuriei cerebrale secundare și a tensiunii intracraniene după TCC. **Material și Metode.** Dispozitivele termoelectrice (DTE) pe baza efectului Peltier sunt preferabile în hipotermie, deoarece sunt de dimensiune, masă mică, absența părților mobile, precizie înaltă, operare sigură. Pentru studiu un dispozitiv a fost asamblat, software-ul și interfața grafică proiectate pentru grafică. Precum și casca cu elemente DTE a fost asamblată și testată. **Rezultate.** Înainte de asamblarea dispozitivului au fost efectuate simulări computerizate și calcule matematice, ulterior dimensiunea și localizarea elementelor Peltier au fost ajustate în conformitate cu rezultatele simulărilor, dimensiunile elementelor fiind 40x40 mm și localizare în regiunile temporală, parietală și occipitală, de asemenea dispozitivul constă funcțional din 2 jumătăți controlate de 2 microcontrolere ce permite o precizie mai înaltă de lucru. Studiile precedente au demonstrat că dispozitivele de hipotermie locală sunt eficiente în răcirea țesutului cerebral până la 34°C, însă sistemele disponibile la moment nu pot realiza scopul dat și sunt necesare studii suplimentare. **Concluzii.** Cu implementarea dispozitivului pentru hipotermie locală în condiții clinice, un studiu randomizat este în elaborare pentru testarea eficienței dispozitivului, din cauză că există o dezbatere continuă asupra eficienței hipotermiei locale în TCC în studiile clinice comparativ cu cele de laborator. **Cuvinte-cheie:** traumatism craniu-cerebral, TCC, hipotermie, Peltier, locală.