

XVI Konferencja Naukowo-Techniczna

TKI2022

TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII

18–21 października 2022

Modelowanie numeryczne urazów głowy człowieka w wypadkach drogowych i sporcie – wyzwania i możliwości

Mariusz Ptak¹, Johannes Wilhelm², Monika Ratajczak³, Marek Sawicki¹

¹Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Katedra Konstrukcji Badań Maszyn i Pojazdów

²CFturbo GmbH, Unterer Kreuzweg 1, 01097 Dresden, Germany

³Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Katedra Inżynierii Biomedycznej

email: mariusz.ptak@pwr.edu.pl, www.aheadproject.org

STRESZCZENIE: Detekcja patomechanizmu destrukcji struktur mózgowych jest niezwykle istotna w aspekcie zapobiegania i leczenia, a w związku z tym zwiększenia bezpieczeństwa współczesnej społeczności, obniżając tym samym czas i koszty leczenia. Dzięki współpracy z neurochirurgami oraz neurobiologami zespół projektowy aHEAD uzyskał szeroką wiedzę dotyczącą własności układu struktur mózgowia, a przez badania doświadczalne otrzymał dokładne dane wejściowe do modeli numerycznych głowy człowieka. Dzięki znajomości własności układu struktur mózgowia, poprzez badania doświadczalne oraz obliczeniowe, zespół aHEAD otrzymał dokładne dane wejściowe do modeli numerycznych głowy człowieka. Na podstawie opracowanych modeli numerycznych mózgu człowieka zauważono, że wszystkie urazy głowy, nawet te wyglądające na niegroźne, mogą być niebezpieczne dla poszkodowanego. Ciężkie uszkodzenie mózgu może nastąpić bez widocznych, krwawiących ran czy złamań np. w efekcie działania przyspieszenia – szczególnie kątownego.

Do opracowania modelu numerycznego głowy człowieka o wysokiej wierności (biogodności) konieczne jest kilka etapów, od obrazowania medycznego po segmentację geometrii, kończąc na opracowaniu modelu dyskretnego i jego weryfikacji. Rozwój projektu serii modeli mózgu człowieka (małego dziecka, dorosłego i seniora) opracowanych w kodach LS-DYNA i Abaqus przebiegał w pięciu ściśle określonych etapach (rys. 1). W zależności od stopnia skomplikowania i pożądanej dokładności metodyka ta może być prostym zadaniem lub niezwykle czasochłonną pracą m.in. wówczas, gdy dąży się do szczegółowego odwzorowania struktur ośrodkowego układu nerwowego (OUN).

XVI Konferencja Naukowo-Techniczna

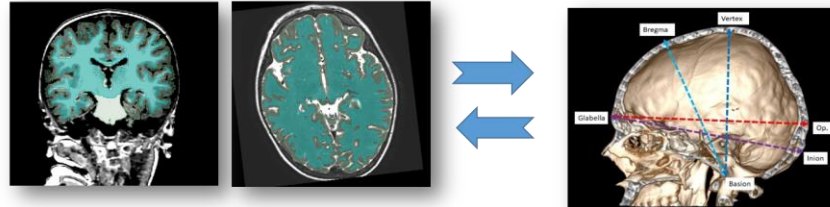
TK2022

TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII

18–21 października 2022

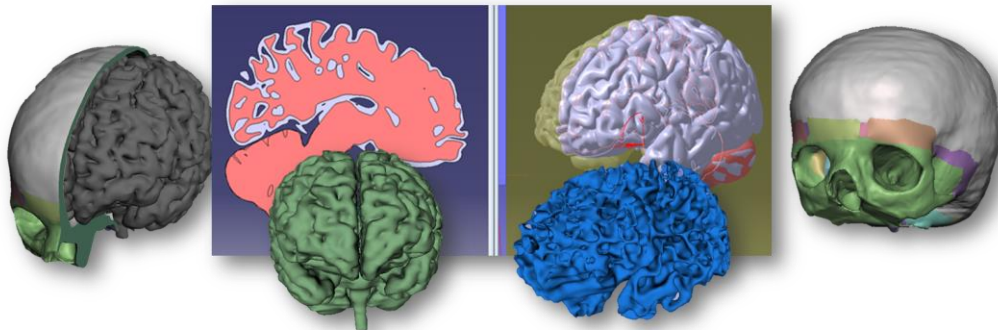
MEDICAL DATA ACQUISITION AND CRANIOMETRY

I



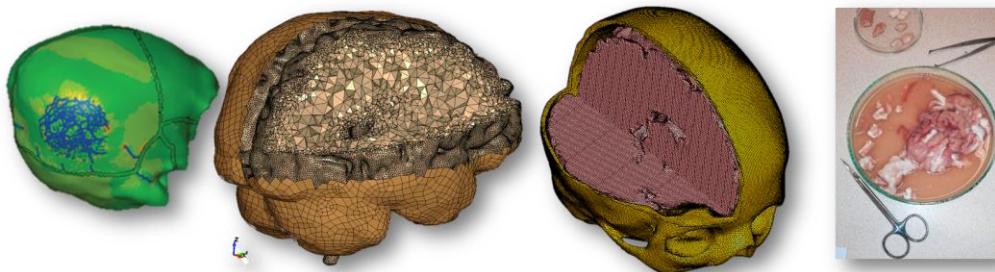
COMPUTER-AIDED 3D MODELLING AND STRUCTURE SEPARATION

II



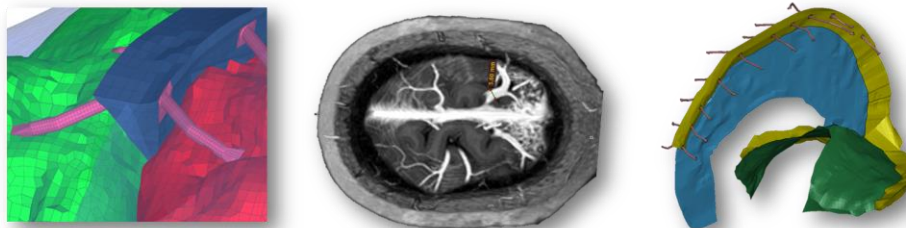
FINITE ELEMENT MODELLING WITH EXPERIMENTAL AND SUBMODEL TESTS

III



DETAILED MODELLING OF CNS STRUCTURES

IV



VERIFICATION TESTS

V

