

Badania biomechaniczne w medycynie i weterynarii w Katedrze Inżynierii Biomedycznej

Agnieszka Mackiewicz, Tomasz Klekiel, Monika Ratajczak, Jagoda Kurowiak

Katedra Inżynierii Biomedycznej, Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Uniwersytet Zielonogórski

Streszczenie:

Potrzeba obserwacji zachowania próbki biologicznej pod działaniem obciążenia jest podstawą określenia charakterystyk materiału, w tym właściwości tłumiących i odkształceniowych dla zrozumienia funkcji oraz mechanizmu przenoszenia obciążeń. Prowadzi to do możliwości badań nad poszukiwaniem nowych, innowacyjnych materiałów konstrukcyjnych oraz konstrukcji specjalnych służących m. in. w medycynie regeneracyjnej na skafoldy lub opatrunki do leczenia trudno gojących się ran, czym zajmują się pracownicy Katedry Inżynierii Biomedycznej. Konieczność prowadzenia badań wynika nie tylko z potrzeby uzyskania wiedzy na temat materiału, ale również pozwala na prowadzenie prac w zakresie formowania właściwości np. polimerów, w tym biodegradowalnych w celu uzyskania materiału o określonych właściwościach sprężystych. Badania eksperymentalne tkanek biologicznych, materiałów konstrukcyjnych i układów biomechanicznych, w tym uwzględniających implanty pozwala na opracowania bazy do realizacji badań numerycznych. Członkowie zespołu Katedry Inżynierii Biomedycznej realizują:

- Badania nad układem nerwowym łączące modelowanie numeryczne z wiedzą kliniczną i testami eksperymentalnymi, co pozwala na zrozumienie, jak mechaniczne obciążenia przekładają się na realne uszkodzenia tkanek mózgu – zarówno u sportowców, jak i u osób starszych czy pasażerów samolotów.
- Badania tkanek biologicznych tj. więzadła, ścięgna, mięśnie w celu określenia relacji pomiędzy odkształceniem a podstawowymi funkcjami w organizmie a mianowicie sztywnością jak i rozpraszania energii, tłumienia obciążeń dynamicznych itp.
- Badania systemów stabilizacji kręgosłupa polegających na weryfikacji wybranych implantów, w celu określenia założeń konstrukcyjnych, planowania zabiegów implantacji, poszukiwania optymalnych metod leczenia, oceny wpływu błędów popełnianych podczas implantacji na poszczególne struktury tkankowe.
- Badania eksperymentalne odkształcenia tkanek układu kardiologicznego tj. włókna ścięgna aparatu przedsionkowo-komorowego serca w różnym stanie zwyrodnienia u psów. Z klinicznego punktu widzenia istotne jest zrozumienie zależności biomechanicznych i strukturalnych elementów budujących aparat przedsionkowo-komorowy w celu poszukiwania materiałów zastępczych, odtwarzających funkcję struny ścięgna, która uległa zerwaniu.

Badania nad poszukiwaniem materiałów i konstrukcji stentów do leczenia schorzeń układu moczowego, w tym leczenia zwężenia cewki moczowej. Zastosowanie układów pomiarowych o dużej dokładności umożliwia określenie wielkości sił jak również odkształceń próbek pod obciążeniem, co jest niezwykle istotne w określaniu charakterystyk statycznych oraz dynamicznych konstrukcji stentów cewki moczowej, które są wyjątkowo wymagające pod kątem właściwości odkształceniowych w interakcji z tkanką kanału cewki. Zbyt sztywne materiały stosowane na stenty mogą powodować uszkodzenia w obrębie cewki moczowej i wtórną stenozę w zaburzonym układzie. Z kolei materiały o małej wytrzymałości mogą ulec zniszczeniu w trakcie implantacji lub nie spełnić podstawowej funkcji stentu, jaką jest utrzymanie drożności kanału dla moczu. Nie bez znaczenia są również badania wpływu degradacji materiału na jego właściwości mechaniczne.