

**Beata Chrzęszcz**

**„Zastosowanie modelowania metodą elementów skończonych do optymalizacji właściwości klamer do osteosyntezy”.**

Przedmiotem przedstawionej rozprawy doktorskiej jest wykorzystanie modelowania metodą elementów skończonych do optymalizacji właściwości klinicznych obecnie stosowanych klamer NiTi do osteosyntezy.

Założony cel zrealizowano poprzez:

1. pomiar wybranych właściwości stopu NiTi,
2. zamodelowanie typoszeregu klamer rzeczywistych,
3. pomiar wybranych właściwości klamer,
4. porównanie rezultatów modelowania z wynikami eksperymentalnymi,
5. wprowadzenie modyfikacji klamry w celu polepszenia jej właściwości klinicznych,
6. numeryczną weryfikację poprawy właściwości klinicznych zmodyfikowanej klamry.

Pierwszy etap modelowania wykazał zgodność obliczonych dla poszczególnych klamer z typoszeregu wartości siły ściskającej wywieranej przez ramiona klamry na kość z danymi pomiarowymi. Modelowanie to pozwoliło określić objętość klamer znajdującą się w stanie nadsprężystym. W celu optymalizacji właściwości klamer, która by powodowała zwiększenie objętości fazy nadsprężystej i „rezerwy nadsprężystości” zaproponowano zwiększenie naprężeń wewnątrz klamry. Osiągnięto to poprzez zmniejszenie kąta podgięcia ramion klamry. Zmniejszenie kąta podgięcia oprócz zamierzonego zwiększenia objętości klamry z zakresu plateau i z zakresu „rezerwy nadsprężystości” spowodowało także niekorzystny wzrost wartości siły z jaką oddziałują ramiona klamry na kość. Zachowanie pierwotnej siły ściskającej wymagało zmniejszenia średnicy klamry. Po tej modyfikacji w części przypadków nastąpiło nieznaczne zmniejszenie objętości klamry z zakresu plateau ale istotnie wzrosła objętość „rezerwy nadsprężystości” we wszystkich analizowanych przypadkach (za wyjątkiem klamry o długości przęsła 15,9 mm dla zestawu parametrów FEM 1.5). Ponadto dzięki zmniejszeniu średnicy klamer zachowano pierwotną siłę oddziaływania ramion klamry na odłamy kostne. Tak więc zmodyfikowane nadsprężyste klamry do osteosyntezy będą pracować w odpowiednim zakresie naprężeń co pozwoli lepiej wykorzystywać niezwykle właściwości stosowanego materiału i dzięki temu zwiększyć ich funkcjonalność kliniczną.