

Hajlítóin rekonstrukció aktív szilikon implantátummal

Témaszám: F 049107

Vezető kutató: Dr. Molnár László

Tervezett kutatási feladatok a négy évre:

1. év:

Kadaver kézínak alaptudományi vizsgálata (szakítóvizsgálat, élettartam vizsgálat,...)
Sebészeti varratanyagok anyagvizsgálata, szálerősítésként történő alkalmazhatóságának vizsgálata szilikon bázison.

2. év:

Varratkötések erőátviteli vizsgálata.
A hajlítóin működésének dinamikai vizsgálata.

3. év:

Az ízületek mozgástartománya ép ínna.
Aktív szilikon implantátum konstrukciók kidolgozása.

4. év:

Az inimplantátum alakoptimalizálása.
A hajlítóin működése aktív implantátum segítségével.

Elért eredmények összefoglalása:

- 1.1. Az emberi ujjának mechanikai tulajdonságainak megismerése céljából körülbelül 100 kadaver ínmintán húzóvizsgálatok készültek, melyek a korábban csak minőségi mérőszámokkal illetett íntípusokhoz mennyiségi jellemzőket is rendeltek a teherbírást illetően. Pontos és a további modellezések, szimulációk szempontjából nélkülözhetetlen húzókarakterisztikák így már rendelkezésre állnak az inimplantátum fejlesztés céljára. A mérésekhez az ínmintákat a Semmelweis Egyetem biztosította.
- 1.2. A kadaver ínak mechanikai húzóvizsgálatához kidolgozásra került egy speciális rögzítési technika a szakítógépbe.
- 1.3. Az ujjsebészeten használatos varratanyagok húzóvizsgálatai is elkészültek, azok karakterisztikái a további kutatások rendelkezésére állnak.
2. 1. A kadaver ínak húzókarakterisztikáit felhasználva elkészült az ín működésének dinamikai szimulációja. A vizsgálat kiterjedt az ín és az ínhüvely kontakt viselkedésének elemzésére, valamint az implantátum erősítőanyagának (varrófonal) és a szilikon anyaga közti kötőszilárdság elemzésére.
3. 2. A numerikus vizsgálatok eredményei megmutatták, hogy a jelenlegi inimplantátum konstrukciók szerkezeti merevségükben jelentős eltérést mutatnak a kadaver inaktól. Ez az eltérés mind a húzókarakterisztikájukban, mind a hajlítókarakterisztikákban megmutatkozott.
4. 3. Az új inimplantátum konstrukciókban javasolt, hogy a varrófonal ne folytonosan haladjon a szilikon mátrixban.
5. A numerikus vizsgálatok eredményei alapján a geometriai kialakítást változtatva jelentős húzómerevség-növekedést nem lehet elérni a szilikon implantátumon.
6. A szilikon anyagtípusának változtatása nagyobb mértékben befolyásolja az implantátum húzómerevségét.

7. Szignifikáns merevségnövekedés az erősítő szállal (PP), szálakkal érhető el, mely lehetőséget ad az ép ín viselkedésének megközelítésére.
8. A konstrukciók húzókarakterisztikái jó egyezést mutatnak a kadaver ínakon végzett mérésekkel.
9. A kifejlesztett konstrukciónál a varrószál folytonosságának megszüntetésével a teherviselés szempontjából kritikus helyek a szál és az emberi szövet rögzítési környezetéről áthelyeződnek az implantátum belsejébe kivédve ezzel a szövetek további károsodási lehetőségét.