

Instrument für die Osteosynthese bei Osteoporose

Medizintechnik / Betreuer: Prof. Dr. Jörn Justiz

Projektpartner: Synthes, Langendorf SO / Experte: Nicolas Bouduban

Bei Frakturstabilisierungen in der Osteosynthese besteht für Chirurgen die Schwierigkeit, die optimale Schraubenlänge für die Osteosyntheseplatte zu wählen. Besonders wichtig ist die richtige Wahl der Schraubenlänge bei Patienten, welche an Osteoporose leiden. Werden diese nicht optimal gewählt, besteht die Gefahr einer Revisionschirurgie. Ziel dieser Arbeit ist eine patientenorientierte Lösung zur Verbesserung der postoperativen Resultate der behandelten Patienten.

Osteoporose

Osteoporose ist eine weltweit verbreitete Erkrankung des alternden Menschen. 40% der Frauen und 14% der Männer welche älter als 50 Jahre alt sind, erleiden eine Fraktur auf Grund von Osteoporose. Die Krankheit verursacht eine Verminderung der Knochendichte. Simple Bewegungsabläufe oder harmlose Stürze führen bei Osteoporose sehr leicht zu einer Fraktur. Mit einer stetigen Zunahme des Lebensalters ist zu erwarten, dass die Anzahl der Osteoporose-Patienten in den nächsten Jahren epidemisch zunehmen wird. Das Frakturrisiko bei Osteoporose erfasst schon jetzt weltweit jährlich 100–200 Millionen Menschen.

Operationstechnik

Heutzutage werden Schraubenlängen bei Operationen mit teils komplizierten und ungenauen Verfahren gemessen. Die Überprüfung der gewählten Schrauben erfolgt mit bildgebenden Verfahren (wie Röntgenbilder). Die Bilder stellen aufgrund der winkeluntreuen Bildaufnahme eine trügerische



CAD Modell des entwickelten Instruments

Längendarstellung dar. Zu lang gewählte Schrauben können als optimal ausgewählte Schrauben interpretiert werden.

Folgen bei falscher Schraubenwahl

Wenn zu kurze Schrauben gewählt werden, besteht die Gefahr, dass diese ausreißen könnten. Wird, spezifisch im Gelenk, eine zu lange Schraube gewählt, so kann diese durch die Aussenschicht des Knochens treten und dabei die dahinterliegende Gelenkfläche zerstören. In beiden Fällen würde eine Revisionschirurgie, also eine erneute Operation, nötig sein. Im zweiten Fall würde gar ein künstliches Gelenk notwendig werden.

Ziel

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit, die im Auftrag der Firma Synthes GmbH erstellt wurde, soll ein Prototyp eines chirurgischen Instruments entwickelt werden, welches die optimale Schraubenlänge bei einer Frakturstabilisierung bei Osteoporose-Patienten bestimmen soll. Das zu entwickelnde Instrument soll durch eine einfache und dennoch präzise Handhabung leicht am Operationstisch einsetzbar sein.

Umsetzung

In einem ersten Schritt wurde durch eine Prinzipienstudie eine mögliche, theoretische Problem-

lösung erarbeitet. Mithilfe der Literaturrecherchen wurde ein Prototyp geplant und entwickelt. Der Prototyp basiert auf der elektrischen Leitfähigkeitsmessung. Die elektrische Leitfähigkeit verhält sich unterschiedlich in verschiedenen Gewebeschichten. Werden die Leitfähigkeiten im Knochengewebe ausgewertet, so kann der exakte Übergang der verschiedenen Knochenschichten detektiert werden. Mithilfe einer solchen Leitwertänderung wird die optimale Distanz der Schraubenlänge gefunden.

In einem weiteren Schritt wurde der Prototyp an Tierknochen getestet und ausgewertet. Die Auswertungen zeigen, dass der prinzipielle Aufbau funktioniert und in der Tat die Knochenschichtübergänge detektiert werden können.

Aussichten

Der entwickelte Prototyp muss nun hinsichtlich seiner Anwendung am menschlichen Knochen optimiert und entsprechend getestet werden. Nach erfolgreichen Tests und klinischen Studien könnte das Endsystem bald in Operationssälen angetroffen werden.



Adrian Ráz

raezadrian@gmail.com