

31 / 2019

Prof. Dr. Michael Braun
Präsident der TH Nürnberg

presse@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de
Telefon: + 49 911/5880-4101
Telefax: + 49 911/5880-8222
Raum: SC.401

10. September 2019

Mit Simulationen gegen den Knochenschwund

Forschungsteam der TH Nürnberg simuliert Knochenumbauprozesse für Präventions- und Therapiemaßnahmen

Egal, ob im Wachstum oder bei einer altersbedingten Rückbildung, unsere Knochen befinden sich in einem ständigen Auf- und Abbau. Wie diese Prozesse funktionieren und welche Parameter darauf einen Einfluss haben, untersucht Prof. Dr.-Ing. Areti Papastavrou von der Fakultät Maschinenbau und Versorgungstechnik der TH Nürnberg in ihrem Forschungsprojekt „OSTEO-MODEL“. Ihr Ziel ist es, Vorsorgeuntersuchungen und Therapien gegen Krankheiten wie Osteoporose zu verbessern. Unterstützt wird sie dabei unter anderem von Expertinnen und Experten des Klinikums Nürnberg. Die STAEDTLER Stiftung fördert dieses innovative Projekt mit 40.000 Euro.

Nürnberg, 10. September 2019. Knochen sind ein lebendes Material und befinden sich in einem ständigen Auf- und Abbau. Osteoporose, besser bekannt als „Knochenschwund“, ist gerade bei älteren Menschen eine häufige Erkrankung. Das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege geht davon aus, dass rund 700.000 Menschen allein in Bayern davon betroffen sind. In einer immer älter werdenden Gesellschaft kommt medizintechnischen Entwicklungen eine immer größere Bedeutung zu, Präventionsmaßnahmen und Therapiemöglichkeiten müssen stetig verbessert werden.

Prof. Dr.-Ing. Areti Papastavrou von der Fakultät Maschinenbau und Versorgungstechnik der TH Nürnberg leistet mit ihrem Forschungsprojekt „OSTEO-MODEL“ einen wichtigen Beitrag dazu. Ihr Ziel ist es, wesentliche Prozesse des Knochenbaus zu simulieren und daraus mögliche Therapieansätze abzuleiten. Mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) modellieren sie und ihr

Forschungsteam das Wachstum und die Degeneration von Knochen. Die Finite-Elemente-Methode ermöglicht eine rechnerische Simulation und wird normalerweise bei Bauwerken oder anderen Konstruktionen eingesetzt, um deren Verhalten, beispielsweise bei starkem Wind, vorzubestimmen. Das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Areti Papastavrou setzt die Methode ein, um die Veränderungen der Knochenstruktur zu bestimmen. „Bei unseren Simulationen können wir unterschiedliche Randbedingungen mitberücksichtigen, wie die mechanische Beanspruchung des Knochens durch Bewegung und Belastung. Auch Aspekte der Ernährung, die den Stoffwechsel des Knochens über Vitamine oder Hormone beeinflussen, können wir in unsere Berechnungen einfließen lassen“, so Prof. Dr.-Ing. Areti Papastavrou.

Ausgangspunkt für die Simulationen sind anonymisierte Bilddaten von Knochen betroffener Patientinnen und Patienten, die mittels Computertomografie (CT) aufgenommen wurden. Diese lassen Rückschlüsse auf die Knochenmasse und Schädigungen wie Mikrorisse zu. Mit diesen Daten berechnet das Forschungsteam die Festigkeit des Knochens im FE-Modell. Zudem kann das Team eine Einschätzung abgeben, an welcher Stelle der Knochen am wahrscheinlichsten unter einer bestimmten Belastung, wie Springen oder Fallen, brechen wird.

Für das Simulationsmodell greift die Forschungsgruppe auf bestehende Vorarbeiten zurück und erweitert diese um Aspekte des Knochenstoffwechsels und Hormonhaushalts. Außerdem können sie Modelle für weiche biologische Gewebe auf die Knochen anpassen und übertragen. Das so entstandene, neue Simulationsmodell haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit etablierten Verfahren und mit realen klinischen Befunden verglichen – es liefert dabei sehr gute Ergebnisse.

Knochen besitzen die Fähigkeit, sich durch Aufbauprozesse an mechanische Belastungen anzupassen, ähnlich wie der Muskelaufbau beim Training. Ein möglichst realitätsnahes Modell des Knochenwachstums kann demnach Therapien ergänzen, um diese individuell und zielgerichtet zu gestalten. Bestimmte Trainingsübungen zur Stimulierung können dabei helfen, Verletzungen vorzubeugen, beispielsweise Knochenbrüche bei Osteopathie-Patienten.

In dem Projekt arbeitet das Forschungsteam eng mit dem Klinikum Nürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg zusammen sowie mit internationalen Expertinnen und Experten auf dem Gebiet der Orthopädie, der Kontinuumsmechanik und der Biomechanik.

Die STAEDTLER Stiftung fördert erfreulicherweise das Projekt mit 40.000 Euro.

Hinweis für Redaktionen:

Kontakt:

Hochschulkommunikation, Tel. 0911/5880-4101, E-Mail: presse@th-nuernberg.de