

## Forschung & Lehre

### Wissenschaft und Klinik

Die Forschung an der Universitätsklinik Balgrist im Bereich der orthopädischen Hüfterkrankungen ist problemorientiert und verfolgt das Ziel, neue Erkenntnisse aus klinischen, radiologischen und biomechanischen Studien in die Patientenbehandlung einfließen zu lassen. Es bestehen verschiedene Schwerpunkte.

### Gelenkserhaltende Chirurgie der Hüfte

Formstörungen am Acetabulum und/oder dem proximalen Femur (wie z.B. bei der Hüftdysplasie oder dem femoroacetabulären Impingement) können ursächlich für Hüftschmerzen bei jungen Patientinnen und Patienten sein. Solche Formstörungen führen zu einer biomechanischen Fehlbelastung auf Grund eingeschränkter Gelenkbeweglichkeit und/oder pathologisch erhöhter Gelenkkräfte. Folge davon kann eine frühzeitige Arthroseentwicklung sein.

Die gelenkserhaltende Chirurgie an der Hüfte (wie z.B. Pfannenrandtrimmung, Taillierung des Kopf-/Halsüberganges, Umstellungsosteotomie am Acetabulum oder Femur) zielt darauf ab, den schädigenden Mechanismus zu eliminieren, d.h. den Bewegungsumfang und die Gelenkdruckkräfte zu normalisieren.

**Klinische Forschung:** Wir führten verschiedene klinische und radiologische Studien durch wie z.B.: Ergebnisse nach Impingement-Chirurgie bei Status nach Epiphysiolysis capitis femoris, Ergebnisse der subtrochantären Rotationsosteotomie, Impingementmorphologie als Risikofaktor für eine frühe Coxarthrose, postoperative MR-tomographische Unterschiede nach Hüftarthroskopie bei symptomatischen und asymptomatischen Patientinnen und Patienten usw.

**Biomechanische Forschung:** Zusammen mit den Biomechanikern des Balgrist Campus, den Wissenschaftlern des Swiss Center for Clinical Movement Analysis (SCMA) und den Kollegen des Research in Orthopedic Computer Science (ROCS) wird das Ziel verfolgt, durch grundlegendes biomechanisches Verständnis des Hüftgelenkes, mit der umspannenden Muskulatur zu erarbeiten. Daten für die Finite Element (FE) Simulation ist einerseits die Schichtbildgebung (z.B. MRT) und andererseits Daten der Ganganalyse (Skelettbewegung, Bodenkontaktkräfte) eigener Patientinnen und Patienten. Das erstellte FE Modell dient dazu, typische Pathologien zu analysieren und systematisch knöcherne Korrekturen und ihre Auswirkung auf die Hüftbeweglichkeit und die resultierenden Gelenkskräfte zu simulieren.

**Planung der optimalen Korrektur und Operationstechnik:** 3D Analysen der Hüftmorphologie und Simulationen der chirurgischen Korrektur ermöglicht die individuelle Planung.

Mit Computersimulationen analysierten wir die Auswirkung inkorrekt ausgeführter Korrekturosteomien.

**Navigation zur Umsetzung der geplanten chirurgischen Korrektur:** Im Balgrist Campus (Research in Orthopedic Computer Science (ROCS)) können zur intraoperativen Realisierung der präoperativen 3D Planung spezifische Schnittblöcke und Repositionshilfen

## Forschung & Lehre

hergestellt werden. Die Zuverlässigkeit dessen studierten wir an Kadavern im Rahmen der Durchführung von periacetabulären Beckenosteotomien.

Die Navigation mit augmentierter Realität (Microsoft Hololens®) stellt ein neuer Forschungsschwerpunkt dar. An Plastik-Beckenmodellen konnte die Machbarkeit der Navigation mittels einer Hololens für periacetabuläre Beckenosteotomien gezeigt und an einer kürzlich abgeschlossenen Kadaverstudie die Zuverlässigkeit bestätigt werden.

### **Hüftabduktoren- Klinische und biomechanische Forschung**

Schädigungen der Hüftabduktorenmuskulatur und ihrer Sehnen (altersbedingten, traumatische, iatrogenen) stellen in der Hüftchirurgie eine grosse Herausforderung dar.

**Klinische Forschung:** Wir studieren einerseits den natürlichen Verlauf von Abduktorensehnen-Degeneration (Grant: Walter L. Johanna Wolf-Stiftung 2019), andererseits deren Rekonstruktion mittels Muskeltransfers.

**Biomechanische Forschung:** Es besteht eine Zusammenarbeit mit den Biomechanikern des Balgrist Campus mit dem Ziel ein biomechanisches Verständnis des pertrochantären Raumes zu erarbeiten. Ein numerisches Modell wurde etabliert, um die Muskelverhältnisse und –eigenschaften im pertrochantären Raum zu studieren. Dieses Modell dient dazu, individuelle Veränderungen der Hüftanatomie und ihre Auswirkung auf das Gewebe im pertrochantären Raum (Muskeln, Sehnen) unter verschiedenen, alltäglichen Belastungen zu studieren.

Parallel dazu wird die spezifische Kinematik physiologischer und pathologischer Gangbilder (z.B. das Insuffizienz-Hinken auf Grund einer Schwäche der Hüftabduktoren) studiert.

### **Hüft-Prothetik**

**Klinische Forschung:** Der anteriore minimal-invasive Zugang zur Hüfte, für die Implantation einer Hüft-Totalprothese, zeigte in den vergangenen Jahren eine zunehmende Beliebtheit. Zwischenzeitlich kommt er am häufigsten zur Anwendung. Das Hüft-Team war an der Einführung dieser Operationstechnik in der Schweiz massgeblich beteiligt, sodass daraus verschiedene wissenschaftliche Arbeiten resultierten.

**Implantat-Register:** Seit mehreren Jahren führt die Universitätsklinik Balgrist ein Implantat-Register mit besonderem wissenschaftlichem Augenmerk auf die periprothetischen Infektionen.

In Zusammenarbeit mit den Infektiologen des Universitätsspital Zürich entstanden verschiedene wissenschaftliche Arbeiten bezüglich Prävention, Diagnostik und Behandlung von periprothetischen Infektionen.