

Orthopädische Universitätsklinik im Malteser Waldkrankenhaus St. Marien gGmbH

Lehrstuhl für Orthopädie mit Orthopädischer Chirurgie

Adresse

Rathsbergerstraße 57
91054 Erlangen
Tel.: +49 9131 8223303
Fax: +49 9131 8523565
www.orthopaedie.med.fau.de

Direktor

Univ. Prof. Dr. med. Raimund Forst

Ansprechpartner

PD Dr. med. Albert Fujak
Tel.: +49 9131 8223303
Fax: +49 9131 8523565
elke.jallad@fau.de

Forschungsschwerpunkte

- Beurteilung der in vivo Implantatverankerung von Hüft- und Knieendoprothetik mit der Roentgen Stereophotogrammetric Analysis (RSA)
- neuromuskuläre Erkrankungen
- Gang- und Haltungsanalyse

Struktur des Lehrstuhls

Professur: 1

Beschäftigte: 9

- Ärzte: 3
- Wissenschaftler: 1
- Promovierende: 32 / Promotionen: 9
- Habilitant: 1 / Habilitationen: 3

Klinische Versorgungsschwerpunkte

- operativer Gelenkersatz von Hüfte, Knie, Schulter
- Knie- und Schulterchirurgie
- arthroskopische Operationen
- Fußchirurgie
- Kinderorthopädie
- neuromuskuläre Erkrankungen
- konservative und technische Orthopädie
- orthopädische Schmerztherapie

Forschung

Die Orthopädische Universitätsklinik beschäftigt sich mit innovativen Forschungsfragen rund um die in vivo Diagnostik und Therapie im Bereich der Hüft- und Knieendoprothetik. Inhaltliche Schwerpunkte sind die Beurteilung der in vivo Implantatverankerung sowie der Implantatsicherheit, die präoperative Planung von Endoprothesen an Hüft-/Kniegelenk und Wirbelsäule sowie die Gang- und Haltungsanalyse. Des Weiteren werden systematisch im Rahmen klinischer Studien Informationen über seltene neuromuskuläre Erkrankungen erfasst und ausgewertet.

Die Mitarbeiter des Forschungslabors sind im „Forschungsnetzwerk Muskuloskelettale Biomechanik (MSB-NET)“ der Sektion Grundlagenforschung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) organisiert und haben dort Austauschmöglichkeiten mit gleichartigen nationalen Forschungseinrichtungen

aus Orthopädie und Unfallchirurgie.

Beurteilung der in vivo Implantatverankerung von Hüft- und Knieendoprothetik mit der Roentgen Stereophotogrammetric Analysis (RSA)

PI: Prof. Dr. R. Forst, PD Dr. F. Seehaus
Die Implantations- als auch die Revisionsstatistik für Hüft- und Knieendoprothetik zeigt in den letzten Jahren einen kontinuierlichen Anstieg. Klinische Herausforderung und mit eine der häufigsten Ursachen für endoprothetische Implantatrevisionen ist die aseptische Implantatlockerung. Durch die Methode der Roentgen Stereophotogrammetric Analysis (RSA) ist es möglich, die Implantatverankerung neuer Implantatdesigns bzw. -beschichtung klinisch innerhalb der ersten beiden postoperativen Jahre zu beurteilen. Die RSA-Methode ermöglicht eine messgenaue in vivo Erfassung der relativen Implantat-zu-Knochen Bewegung. Da die Korrelation zwischen einer erhöhten und in den ersten zwei postoperativen Jahren stetig ansteigenden Implantatmigration mit einer späteren aseptischen Lockerung wissenschaftlich belegt ist, ist die mit der RSA gemessene Implantatmigration ein zuverlässiger Surrogatmarker für die spätere Lockerung des Implantats. Im aktuellen Fokus der RSA-Forschung an der Orthopädischen Universitätsklinik steht die experimentelle Validierung neuerer Ansätze in der RSA-Methodik sowie die klinische Beurteilung der Implantatverankerung nach Hüftendoprothetik. Aktuell wird ein RSA-Ansatz, der basierend auf geometrischen Grundkörpern (sog. Elementary Geometrical Shapes; EGS) ein Implantatmodell erzeugt und dies zur Migrationsbestimmung nutzt, experimentell und klinisch validiert. Dabei konnten sowohl methodischen Grenzen als auch weitere Möglichkeiten zur Beurteilung der Implantatsicherheit durch die RSA-EGS-Messmethodik aufgezeigt werden.

Neben der klassischen Anwendung der RSA-Methode zur Beurteilung der in vivo Implantatverankerung, nutzt die Orthopädische Universitätsklinik diese zur Bestimmung des in vivo Verschleißverhaltens der Artikulationspartner der Hüfttotalendoprothetik sowie zur Bestimmung der in vivo Implantatkinematik. Im Forschungsbereich der in vivo Implantatverankerung (RSA-Methodik) arbeitet die Orthopädische Universitätsklinik in enger Kooperation im Rahmen des MSB-Net mit dem Labor für Biomechanik und Biomaterialien der Medizinischen Hochschule Hannover, dem Labor für Biomechanik und Implantatforschung der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg zusammen sowie dem Institut für Medizintechnik der Ostbayrischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden zusammen.

Neuromuskuläre Erkrankungen

PI: Prof. Dr. J. Forst, PD Dr. A. Fujak, Prof. Dr. R. Forst

Der Forschungsbereich neuromuskuläre Erkrankungen beschäftigt sich mit der Evaluation der orthopädischen Symptomatik und der konservativen und operativen Therapie neuromuskulärer

Erkrankungen bei Kindern und Erwachsenen. Das Ziel ist die Optimierung der Behandlungsstrategien, Verbesserung der Patientenversorgung und Erhöhung der Lebensqualität der Betroffenen. Besonderer Schwerpunkt gilt den Vorderhornzellerkrankungen, den spinalen Muskelatrophien, dem Postpoliosyndrom, den hereditären Neuropathien und den Muskeldystrophien. Die häufigste Muskelsystemerkrankung, die Duchenne-Muskeldystrophie, ist trotz Kenntnis des Gendefektes und des codierten Proteins Dystrophin bis heute nicht kausal behandelbar. Im natürlichen Verlauf dieser Erkrankung treten neben der obligaten restriktiven Lungenfunktionsstörung und einer Kardiomyopathie Kontrakturen zunächst der unteren Extremitäten sowie bei nahezu allen Patienten Skoliosen auf. An einem molekulargenetisch gesicherten Patientenkollektiv von weit über 500 Patienten wird in einer prospektiven Untersuchung die Effektivität orthopädisch operativer Behandlungsmaßnahmen der unteren Extremitäten für den Verlauf der Duchenne-Muskeldystrophie, insbesondere in der Frühphase der Erkrankung, nachgewiesen und ein stadienorientiertes Behandlungskonzept entwickelt. Die enge Kooperation mit der Anästhesiologischen Klinik dient der Untersuchung der Besonderheiten bei Narkosen und bei der Schmerztherapie von Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen. In gemeinsamen Projekten mit der Kinderkardiologischen Abteilung und dem Radiologischen Institut wird die Beteiligung der Herzmuskulatur bei Duchenne-Muskeldystrophie untersucht. Weitere Kooperationen bestehen mit der Kinder- und Jugendklinik, der Neurologischen Klinik und dem Lehrstuhl für Neuropathologie.

Gang- und Haltungsanalyse

PI: PD Dr. F. Seehaus, Prof. Dr. R. Forst, PD Dr. A. Fujak

Die Orthopädische Universitätsklinik kooperiert hier auf nationaler Ebene mit dem Ganglabor der Orthopädischen Kinderklinik Aschau (Dr. C. Dussa; PD Dr. habil. H. Böhm), international mit der University of Physical Education in Warschau, Polen.

Fragestellungen zur Beurteilung und Klassifizierung von Gangpathologien, zur Versorgungsforschung orthopädischer Hilfsmittel oder der Überprüfung operativen Maßnahmen.

Zur Beurteilung der in vivo Implantatkinematik wurde im Rahmen einer studentischen Arbeit des Studiengangs Medizintechnik, ein erstes Mess- und Informationssystem aufgebaut und validiert.

Lehre

Die Orthopädische Universitätsklinik beteiligt sich mit Pflicht- und Wahl(pflicht)fächern an der curricularen Lehre der Medizin. Zur Förderung interdisziplinärer Lehre werden in Kooperation mit der Technischen Fakultät interdisziplinäre Lehrveranstaltungen für Studierende der Medizin und Medizintechnik gehalten. Vorlesung und Seminar sind für Studierende der Medizintechnik, aber auch für Materialwissenschaftler, Wirtschafts-

ingenieure, Maschinenbauer oder Mechatroniker zugänglich.

Das vorhandene Lehrangebot in der Blockpraktikantenausbildung (Medizin) wird kontinuierlich durch praktische Übungen / Labore ausgebaut, z.B. das „Skillslab Frakturversorgung“. Im Rahmen dieses Kurses werden am Kunstknochen erste praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten der Plattenosteosynthese bzw. der Implantation von Knie- und Hüftendoprothesen vermittelt und geschult.

Es werden neben Bachelor- und Masterarbeiten der Technischen Fakultät auch medizinische Promotionen betreut. Aktuell werden fünf Gastärzte (PhD-Fellowships) aus China, 32 Doktoranden und 1 Habilitant an der Orthopädischen Universitätsklinik betreut. Die Projektergebnisse wurden durch Mitarbeiter und Doktoranden auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert.

Ausgewählte Publikationen

Xu J, Sonntag R, Kretzer JP, Taylor D, Forst R, Seehaus F. Model-based Roentgen Stereophotogrammetric Analysis to monitor in vivo the Head-Taper junction in Total Hip Arthroplasty – and they do move. *Materials*. 2020, 13(7):1543.

Seehaus F, Sonntag R, Schwarze M, Jakobowitz E, Sesselmann S, Kretzer JP, Hurschler C. Früherkennung des Risikos der späteren Implantatlockerung mittels der Röntgen Stereophotogram-metrischen Analyse (RSA). *Orthopäde*. 2020, 49(12):1042-1048.

Hüttel M, Golditz T, Mayer I, Heiss R, Lutter C, Hoppe MW, Engelhardt M, Grim C, Seehaus F, Forst R, Hotfiel T. Effects of Pre- and Post-Exercise Cold-Water Immersion Therapy on Passive Muscle Stiffness. *Sportverletz Sportschaden*. 2020, 34(2):72-78.

Dussa CU, Böhm H, Döderlein L, Forst R, Fujak A. Does an overcorrected clubfoot caused by surgery or by the Ponseti method behave differently? *Gait Posture*. 2020, 77:308-314.

Böhm H, Döderlein L, Fujak A, Dussa CU. Is there a correlation between static radiographs and dynamic foot function in pediatric foot deformities? *Foot Ankle Surg*. 2020, 26(7):801-809.

Internationale Zusammenarbeit

Dr. I. Wiszomirska, Józef Piłsudski University of Physical Education, Warschau: Polen