



MEDIZINISCHE
FAKULTÄT

Forschungsbericht 2022

Orthopädische Universitätsklinik

ORTHOPÄDISCHE UNIVERSITÄTSKLINIK

Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 14067, Fax 49 (0)391 67 14006
friedemann.awiszus@med.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. med. C. Lohmann

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. med. Dipl.-Math. F. Awiszus

Prof. Dr. rer. nat. J. Bertrand

Prof. Dr. med. C. Lohmann

Prof. Dr. med. C. Stärke

Prof. Dr. med. A. Berth

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Untersuchungen zur adversen Immunreaktion nach Endoprothesenimplantation
- Entwicklung von hypoallergenen Endoprothesen
- Untersuchung von Korrosionsprozessen an Implantaten
- Untersuchungen des Chondrozytenphänotyps in der Arthrose und bei posttraumatischer Arthrose
- Chondrozytendifferenzierung durch WNT-Signalewege
- Mechanismen der septischen Prothesenlockerung
- Entstehung der Chondrokalzinose
- Mechanismen der Entstehung aseptischer Endoprothesenlockerungen beim Menschen
- Tierexperimentelle Untersuchungen zur Entstehung und Beeinflußbarkeit aseptischer Knieprothesenlockerung im Wistar Rattenmodell
- Entwicklung und Testung von neuen Fixationstechniken bei Kreuzbandplastiken und in der Meniskus Chirurgie
- Studien zur Meniskusheilung und zur Untersuchung der Expression von Wachstumsfaktoren in Abhängigkeit vom Läsionsort unter Verwendung eines Kaninchenmodells
- Untersuchung von femuro-tibialen Druckbelastungen an humanen Kadaverkniegelenken unter statischen und dynamischen Bedingungen vor und nach Meniskusnähten
- Untersuchungen zur effizienten endoprothetischen Versorgung von Sprunggelenk und Schultergelenk

4. KOOPERATIONEN

- Dänisches Technologieinstitut, Zentrum für Chemie und Biotechnologie, Aarhus, Dänemark
- Instytut Obróbki Plastycznej, Metal Forming Institute, Posen, Polen
- Prof. Francesco Dell'Accio
- Progenika, Derio – Vizcaya, Spanien
- Ungarische Akademie der Wissenschaften, Budapest, Ungarn
- Universität Tartu, Estland

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2020 - 28.02.2023

Die Funktion von BCP Kristallen in der Regulation des chondrozytären Phänotyps in der Arthrose

Die Kalzifizierung des Knorpels mit basischen Kalziumphosphat (BCP) ist ein häufiger Befund bei Arthrose (OA) und hängt direkt mit dem Schweregrad der Erkrankung zusammen. Ich habe in einer früheren Studie herausgefunden, dass die BCP-Verkalkung direkt mit der hypertrophen Differenzierung von Chondrozyten zusammenhängt. Ich fand typische Anzeichen für OA-Knorpelveränderungen bei stark verkalkten ttw / ttw-Mäusen, die ein natürliches OA-Mausemodell sind. Die OA in ttw / ttw-Mäusen war von einer erhöhten perizellulären Matrixsulfatierung begleitet. Das gleiche Sulfatierungsmuster wurde in menschlichen OA-Knorpelschnitten beobachtet. Immunhistochemische Färbung zeigte eine Anhäufung von WNT3a um Chondrozyten mit zunehmendem OA-Schweregrad, die mit Heparitinase entfernt werden konnte, was auf eine Bindung von Wnt3a an Heparansulfat-Proteoglykane (HSPG) hindeutet. Ich fand eine Erhöhung der 6-O-Sulfotransferase-Expression im menschlichen OA-Knorpel. In Übereinstimmung mit diesem Befund war die β -Catenin-Färbung mit steigendem OA-Gehalt im Knorpel von Mäusen und Menschen erhöht. Zur Erklärung dieses Phänomens fand ich heraus, dass BCP-Kristalle Wnt3a binden und kanonische WNT-Signaling induzieren. Dieser Effekt könnte durch den extrazellulären Wnt-Inhibitor DKK 1 blockiert werden. BCP-Kristalle induzieren eine hypertrophe Differenzierung der Chondrozyten mit erhöhtem Kollagen X und MMP 13, sowie herunterreguliertem Sox 9 und Aggrecan. Ich gehe davon aus, dass BCP-Kristalle Wnt3a in der perizellulären Matrix konzentrieren, wodurch die Verfügbarkeit von Wnt3a erhöht wird. Die Chondrozyten neigen aufgrund der erhöhten 6-O-Sulfatierung von HSPGs dazu, mit zunehmendem OA-Schweregrad kanonische Wnt-Signale zu induzieren. Die BCP-Mineralisierung extrazellulärer Matrix ist kein Epiphänomenon, sondern ein aktiver Schritt bei der weiteren Aufrechterhaltung der Chondrozyten-Differenzierung bei Osteoarthritis.

Folgende Fragen sollen in dem Antrag untersucht werden:

- 1.) Wie interagieren BCP-Kristalle auf Rezeptorebene mit Chondrozyten? Ist der LRP-Rezeptor oder die HSPGs wichtig? Ist die negative Ladung von HSPGs für das Wachstum der Mineralisierung wichtig? Können die gleichen Veränderungen bei negativen HSPGs während der endochondralen Knochenbildung beobachtet werden?
- 2.) Welche intrazellulären Wege werden durch BCP-Kristalle aktiviert? Ist der nichtkanonische WNT / $Ca_2 + /$ CamKII-Weg für den BCP-Effekt verantwortlich? Sind andere $Ca_2 +$ -abhängige Wege an der BCP-induzierten Chondrozytendifferenzierung beteiligt? Wie induzieren BCP-Kristalle Veränderungen im Sulfatierungsmuster von HSPGs? Ist die Induktion von HS6ST1 von $Ca_2 +$ abhängig? Sind Änderungen in HS6ST1 altersabhängig?
- 3.) Wie wird die Bindung von Proteinen an die Oberfläche von BCP-Kristallen vermittelt? Liegt es an der Lipidierung von sekretierten Proteinen? Kann die Auflösung von BCP-Kristallen oder die Änderung der HSPG-Sulfatierung den Wnt3a-Effekt beseitigen?

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand
Förderer: Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2022

ROR2 blockade for cartilage regeneration and pain relief in osteoarthritis

We have discovered that ROR2 blockade, using RNAi, induces chondrogenesis resistant to hypertrophy. In therapeutic regime, ROR2 blockade results in reduced cartilage destruction and sustained pain relief in a murine model of osteoarthritis induced by joint destabilization. With our current technology, ROR2 blockade requires intra-articular injections of siRNA conjugated with atelocollagen every 5 days. Frequent intra-articular injections are not acceptable in routine clinical practice. We intend to develop ROR2 blockade which can be administered systemically or intra-articularly not more often than every 3 months, and biomarkers predicting efficacy. In aim 1 we will generate blocking reagents such as a monoclonal antibody or soluble extracellular domain of ROR2. Such reagents will be tested and validated in human chondrocytes *in vitro* as well as *in vivo* in murine models of osteoarthritis. In aim 2 we will chemically stabilise siRNA and optimize carrier molecules to achieve efficient ROR2 blockade by systemic injections or persistence in the joint after intra-articular injections lasting at least three months. In aim 3 we will use transcriptional targets of ROR2 signalling as markers predictive of response to ROR2 blockade and /or as surrogate potency markers. Such markers will be useful for patient stratification and rapid outcome assessment.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr. Christoph Lohmann
Projektbearbeitung: M.Sc. Ann-Kathrin Meinshausen
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.04.2017 - 28.02.2022

ABINEP M3-project 3: Investigation of biofilms during septical prosthesis relaxation

Die hier beantragte ESF-geförderte internationale OVGU-Graduierten- schule (ESF-GS) *Analyse, Bildung und Modellierung neuronaler und entzündungsbe- dingter Prozesse* (ABINEP) soll die Ausbildung internationaler Pro- movierender in den be- sonders forschungsstarken Profillinien der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke- Universität (OVGU) unterstützen und ausbauen. Die durch diese ESF-GS geförderten OVGU-Profillinien sind die Zentren für Neurowissenschaften (CBBS) und für die Dynami- schen Systeme (CDS, einschließlich Immunolo- gie/Molekulare Medizin der Entzündung). Die ESF-GS umfasst 4 thematische Module mit insgesamt 21 Stipendi- aten, die den o.g. Schwerpunkten z.T. parallel zugeordnet sind und die organisatorisch unter dem zentralen Dach der ABINEP ESF-GS zusammengefasst werden sollen. Jedes der 4 thematischen Mo- dule wird mit 5-6 Stipen- diaten ausgestattet. Die **Module**, die Zuordnung der Anzahl der Stipendien und die durch sie unterstützten OVGU-Forschungsstrukturen sind unten aufgeführt. Weiterhin sind die inhaltlich eingebundenen außeruniversi- tären Partner benannt:

- 1. Neuroinflammation (5; CBBS, CDS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 2. Modellierung neuronaler Netzwerke (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 3. Immunoseneszenz (6; CDS, FME, HZI)
- 4. Bildung menschlicher Hirnfunktionen (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)

Die CBBS-assoziierten Module weisen eine starke Vernetzung mit den Ingenieur- wissenschaften (v.a. dem Transferschwerpunkt Medizintechnik) auf, die über eine unab- hängig beantragte eigene ESF-GS (MEMoRIAL) gefördert werden sollen. Eine enge Koope- ration zwischen diesen beiden ESF-GS ist geplant, um Synergien sowohl in der Ausbildung der Stipendiaten als auch für innovative neue Forschungsansätze in Zusammenarbeit mit dem Transferschwerpunkt Medizintechnik der OVGU und dem Landesprojekt Autonomie im Alter zu erreichen. Insgesamt fördert die ESF-GS ABINEP die Internationalisierung der anerkannten exzellenten medizinischen Forschung der OVGU.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2021 - 01.04.2023

Abaksi- Antibakterielle Silber-Beschichtung von Endoprothesen

Der gestiegene Bedarf an Gelenkimplantaten hat zu einem erhöhten Auftreten periprothetischer Gelenkinfektionen geführt, die häufig durch Bakterien der *Staphylococcus* spp. Familie verursacht werden. Bisher eingesetzte Antibiotika sind nur in der direkten Phase nach der Implantation wirksam. Um bakterielle Infektionen langfristig zu unterdrücken, müssen Lösungen für eine lang anhaltende antibakterielle Wirkung etabliert werden. Dafür kommt der Einsatz von Silber auf der Implantatoberfläche in Frage. In diesem Projekt soll untersucht werden, wie das Silber durch Funkenerosion mit beigemischten Silber-Nanopartikeln in Dielektrikum (Powder-mixed EDM - PMEDM) in die Randschicht des Implantats während der formgebenden Bearbeitung eingebracht werden kann. Eine durchgehende und vergleichsweise dünne Legierungsschicht ($\sim 2,5 \mu\text{m}$), welche unter anderem mit Silber angereichert ist, wurde in Vorversuchen hergestellt und hinsichtlich ihrer antibakteriellen Wirkung bewertet. Bei einem Silbergehalt von 3,78% wurde eine signifikante Verringerung der Anzahl der Bakterien und Cluster von *Staphylococcus aureus* erzielt, während ein signifikanter Anstieg an

Osteoblasten-Zellen im Bereich von 0% bis 4,84% Silbergehalt beobachtet wurde. Die Homogenität der Silber-Abscheidung in der Randschicht stellt jedoch bei PMEDM für Implantatanwendungen weiterhin eine große Herausforderung dar. Darüber hinaus muss die Effizienz der antibakteriell-biokompatiblen Eigenschaften der modifizierten Oberflächen über einen längeren Zeitraum bewertet werden. Die übergeordneten Ziele des Projekts sind daher die Beherrschung des PMEDM-Prozesses zur gezielten Erzeugung solcher definierter Randschichten und die Gewinnung eines vertieften Verständnisses der antibakteriell-biokompatiblen Wirkung von TiAl6V4-Implantatoberflächen, die mit Silber angereichert sind. Der zentrale Ansatz der Forschung ist die gleichmäßige Verteilung von Silber-Nanopartikeln im PMEDM-Bearbeitungsspalt durch Anwendung einer optimalen Spülstrategie mit Unterstützung von Multiphysik-Simulationen und Ultraschallschwingungen. Darüber hinaus werden die durch PMEDM-Bearbeitung erzeugten Langzeiteigenschaften hinsichtlich antibakterieller Wirkung und Biokompatibilität der Randschichten bewertet.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Lohmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 01.06.2022

OrthoBioSense (Autonomie im Alter)

In Deutschland werden jährlich mehr als 400.000 primäre Hüft- und Knieendoprothesen eingesetzt. Die Revisionsrate beträgt ca. 5 % innerhalb der ersten 10 Jahre. Das Problem der derzeitigen Technologien liegt darin begründet, dass langsam wachsende Bakterien auf diesen Implantaten und aber auch die keimfreie Lockerung der Implantate nicht zu frühen Zeitpunkten erkannt werden können. Bei dem derzeitigen Fachärztemangel und den Überlastungen der Krankenhäuser ist eine seriöse Nachsorge für die Patienten mit Endoprothesen nicht gewährleistet. Deshalb müssen neue Wege beschritten werden, um Patienten Hilfestellungen zu geben, den Zustand des Implantates im Körper abzuschätzen. Hierzu soll das Implantate mit Technologien ausgestattet werden, die diese Zustände im Körper eigenständig überwachen. Zur Lösung dieses Ansatzes sollen Sensoren entwickelt werden, die das "Gelenkmilieu" einer Endoprothese hinsichtlich Bakterienpräsenz einschätzen und die Implantatposition bewerten können.

Projektleitung: Dr.-Ing. Joachim Döring
Förderer: Bund - 01.09.2020 - 31.08.2022

EndoProtect -Entwicklung einer mechanisch, tribologisch und biologisch hoch-belastbaren Gleitpaarung

Im Jahr 2017 wurden, nach Angaben des Endoprothesenregistern allein in Deutschland insgesamt 112.734 dokumentierte Erstimplantationen und 12.880 Folgeoperationen am Kniegelenkendoprothesen durchgeführt. Bei den bisherigen ungekoppelten Kniegelenkendoprothesen, welche am häufigsten implantiert werden, wird ein Zwischenlager (In-lay/Insert) aus Polyethylen zwischen metallischer Femurkomponente und metallischer Tibiakomponente eingebracht. Die Nachteile dieser Systeme bestehen darin, dass an sämtlichen Grenzflächen durch Gelenk- und Mikrobewegungen Reibungskräfte an den unterschiedlich harten Materialien auftreten. Diese führen zu Abrieb mit massenhafter Freisetzung von überwiegend relativ weichen PE-Teilchen, aber auch von harten Metallpartikeln und Metallionen. Diese wiederum führen im Körper oftmals zu chronischen entzündlichen und toxischen Reaktionen mit nachfolgender Knochenschädigung (Osteolysen), Weichteilschädigung und auch zu Allergien, welche Wechseloperation (Revisionen) der Implantate zwingend erforderlich machen. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung, Prototypenherstellung und Optimierung einer neuartigen, ungekoppelten Knieendoprothese, welche keine aus Polyethylen gefertigten Komponenten mehr benötigt.

Projektleitung: Dr.-Ing. Joachim Döring
Kooperationen: Hochschule Magdeburg-Stendal, Institut für Maschinenbau
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2022

GelenkSim -Entwicklung einer hochpräzisen, sensorisch überwachten Prüfeinheit für Endoprothesen.

Medizinische Leistungen im Bereich orthopädisch notwendiger Operationen und die damit verbundenen Kosten haben in den letzten Jahren stetig zugenommen. Kritisch zu betrachten, ist der Anstieg der notwendigen Revisionsoperationen, die ein höheres Risiko für den Patienten bedeuten und das Gesundheitssystem durch wesentlich höhere Kosten belasten. Ein Ansatz, den Anteil erfolgreicher Erstimplantationen zu erhöhen, ist die me-CHANISCHE Prüfung und modellbasierte Simulation von künstlichen Gelenkpaarungen. Hierfür bietet der Markt spezielle Prüf-/Simulationseinrichtungen, mit denen Gelenkpaarungen geprüft und simuliert werden können. Diese Prüfgeräte weisen Nachteile und Einschränkungen hinsichtlich der Funktionalität, Flexibilität und den Anschaffungskosten. Das FuE-Kooperationsprojekt hat zum Ziel, eine Prüfeinrichtung zu entwickeln, die Gelenkprüfungen und Simulationen durchführen kann. Die Arbeiten konzentrieren sich weiterhin auf Weiterentwicklungen im Bereich Mess-, Steuerungs- und Regelungs-technik sowie Prüf- und Simulationsverfahren. Die Entwicklung von digitalen Angeboten wie Messdatenanalysen und der Aufbau eines digitalen Zwillings sollen die Funktionen von Gelenksimulatoren deutlich erweitern.

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Boese, Axel; Wex, Cora Barbara Anette; Croner, Roland; Liehr, Uwe-Bernd; Wendler, Johann J.; Weigt, Jochen; Walles, Thorsten; Vorwerk, Ulrich; Lohmann, Christoph H.; Friebe, Michael; Illanes, Alfredo

Endoscopic imaging technology today

Diagnostics - Basel: MDPI, 2011, Bd. 12 (2022), 5, insges. 16 S.;

[Imp.fact.: 3.992]

Cohen, D. Joshua; Lohmann, Christoph H.; Scott, Kayla M.; Olson, Lucas C.; Boyan, Barbara D.; Schwartz, Zvi

Osseointegration and remodeling of mineralized bone graft are negatively impacted by prior treatment with bisphosphonates

The journal of bone & joint surgery / A - Boston, Mass.: Journal, Bd. 104 (2022), 19, S. 1750-1759;

[Imp.fact.: 6.558]

Haag, Florian; Manikkam, Anjana; Kraft, Daniel; Bär, Caroline; Wilke, Vanessa; Nowak, Aleksander J.; Bertrand, Jessica; Omari, Jazan; Pech, Maciej; Gylstorff, Severin; Relja, Borna

Selective internal radiotherapy changes the immune profiles of extracellular vesicles and their immune origin in patients with inoperable cholangiocarcinoma

Cells - Basel: MDPI, 2012, Bd. 11 (2022), 15, insges. 21 S.;

Harrach, Saliha; Haag, Jasmin; Steinbüchel, Martin; Schröter, Rita; Neugebauer, Ute; Bertrand, Jessica; Ciarimboli, Giuliano

Interaction of masitinib with organic cation transporters

International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 23 (2022), 22, Artikel 14189, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 6.208]

Herbster, Maria; Harnisch, Karsten; Kriegel, Paulina; Heyn, Andreas; Krüger, Manja; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica; Halle, Thorsten

Microstructural modification of TiAl6V4 alloy to avoid detrimental effects due to selective in vivo crevice corrosion

Materials - Basel: MDPI, 2008, Bd. 15 (2022), 16, insges. 26 S.;

[Imp.fact.: 3.748]

Herbster, Maria; Rosemann, Paul; Michael, Oliver; Harnisch, Karsten; Ecke, Martin; Heyn, Andreas; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica; Halle, Thorsten

Microstructure-dependent crevice corrosion damage of implant materials CoCr28Mo6, TiAl6V4 and REX 734 under severe inflammatory conditions

Journal of biomedical materials research / B - Hoboken, NJ: Wiley, 1996, Bd. 110 (2022), 7, S. 1687-1704;

[Imp.fact.: 3.368]

Kallioniemi, Elisa; Awiszus, Friedemann; Pitkänen, Minna; Julkunen, Petro

Fast acquisition of resting motor threshold with a stimulusresponse curve - possibility or hazard for transcranial magnetic stimulation applications?

Clinical neurophysiology practice - Amsterdam: Elsevier, 2016, Bd. 7 (2022), S. 7-15;

Lucas, Benjamin; Mathieu, Sophie-Cecil; Pliske, Gerald; Schirrmeister, Wiebke; Kulla, Martin; Walcher, Felix

The impact of a qualified medical documentation assistant on trauma room management

European journal of trauma and emergency surgery - Heidelberg: Springer Medizin, 2007, Bd. 48 (2022), 1, S. 689-696; <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-020-01513-y> 10.25673/80399

[Imp.fact.: 2.374]

Märtens, Nicole; März, Vincent; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.; Berth, Alexander

Radiological changes in shoulder osteoarthritis and pain sensation correlate with patients age
Journal of orthopaedic surgery and research - London: Biomed Central, 2006, Bd. 17 (2022), insges. 9 S.;
[Imp.fact.: 2.359]

Rieck, Paul; Schaufler, Anna; Fritzsche, Holger; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.; Boese, Axel

Remote knee endoprosthesis monitoring - alignment requirements and prototyping of the external readout unit
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 2, S. 481-484;

Stolberg-Stolberg, Josef; Boettcher, Annika; Sambale, Meike; Stuecker, Sina; Sherwood, Joanna; Raschke, Michael J.; Pap, Thomas; Bertrand, Jessica

Toll-like receptor 3 activation promotes joint degeneration in osteoarthritis
Cell death & disease - London [u.a.]: Nature Publishing Group, 2010, Bd. 13 (2022), 3, insges. 8 S.;

Tootsi, Kaspar; Heesen, Victoria; Lohrengel, Martin; Enz, Andreas Eugen; Illiger, Sebastian; Mittelmeier, Wolfram; Lohmann, Christoph H.

The use of antibiotic-loaded bone cement does not increase antibiotic resistance after primary total joint arthroplasty
Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy - Berlin: Springer, 1993, Bd. 30 (2022), 9, S. 3208-3214;
[Imp.fact.: 4.114]

Vogel, Matthias; Binneböse, Marius; Lohmann, Christoph H.; Junne, Florian; Berth, Alexander; Riediger, Christian

Are anxiety and depression taking sides with knee-pain in osteoarthritis?
Journal of Clinical Medicine - Basel: MDPI, 2012, Bd. 11 (2022), 4, insges. 9 S.;

Vogel, Matthias; Binneböse, Marius; Wallis, Hannah; Lohmann, Christoph H.; Junne, Florian; Berth, Alexander; Riediger, Christian

The unhappy shoulder - a conceptual review of the psychosomatics of shoulder pain
Journal of Clinical Medicine - Basel: MDPI, 2012, Bd. 11 (2022), 18, insges. 14 S.;

Weßeler, Fabian; Lohmann, Stefan; Riege, Daniel; Halver, Jonas; Roth, Aileen; Pichlo, Christian; Weber, Sabrina; Takamiya, Masanari; Müller, Eva; Ketzler, Jana; Flegel, Jana; Gihring, Adrian; Rastegar, Sepand; Bertrand, Jessica; Baumann, Ulrich; Knippschild, Uwe; Peifer, Christian; Sievers, Sonja; Waldmann, Herbert; Schade, Dennis

Phenotypic discovery of triazolo[1,5-c]quinazolines as a first-in-class bone morphogenetic protein amplifier chemotype
Journal of medicinal chemistry - Washington, DC : ACS, Bd. 65 (2022), insges. 19 S.
[Imp.fact.: 8.039]

Weßeler, Fabian; Riege, Daniel; Puthanveedu, Mahesh; Halver, Jonas; Müller, Eva; Bertrand, Jessica; Antonchick, Andrey P.; Sievers, Sonja; Waldmann, Herbert; Schade, Dennis

Probing embryonic development enables the discovery of unique small-molecule bone morphogenetic protein potentiators
Journal of medicinal chemistry - Washington, DC: ACS, Bd. 65 (2022), 5, S. 3978-3990;
[Imp.fact.: 8.039]

ABSTRACTS

Döring, Joachim; Buchholz, Adrian; Herbster, Maria; Gehring, Jennifer; Betke, Ulf; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.; Łapaj, Łukasz

Analyse von Art und Schwere der Schäden an ZTA-Keramik-Hüftimplantaten
12. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik (DGfB) - Köln: Deutsche Gesellschaft für Biomechanik, 2022; Potthast, Wolfgang *1967-* . - 2022, S. 202;

Döring, Joachim; Voropai, Vadym; Thielecke, Alexander; Maiß, Oliver; Müller, Markus; Meichsner, Gunnar; Hackert-Oschätzchen, Matthias; Häberle, Jürgen; Lohmann, Christoph H.; Bertrand, Jessica
Steigerung des Torsionswiderstands der Konussteckverbindung durch einen angepassten Fertigungsprozess der CoCrMo Hüftkugel

12. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Biomechanik (DGfB) - Köln: Deutsche Gesellschaft für Biomechanik, 2022; Potthast, Wolfgang *1967-* . - 2022, S. 203;

DISSERTATIONEN

Bahl, Britta; Bertrand, Jessica [ErwähnteR]; Fink, Matthias [ErwähnteR]

Der Einfluss von maritimen Wetterfaktoren auf Schmerz und Funktionsparameter bei Osteoarthrose

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2020, 1 ungezähltes Blatt, 3-80 Blätter, Diagramme, Formulare

Halm-Pozniak, Agnieszka Anna; Pap, Geza [ErwähnteR]; Kasten, Philip [ErwähnteR]

Autologes Conditioniertes Plasma in der Therapie des Impingementsyndroms der Schulter

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2021, II-VI, 69 Blätter, Illustrationen, Diagramme, Formulare

Meinshausen, Ann-Kathrin; Bertrand, Jessica [AkademischeR BetreuerIn]

Enhancing the diagnostic security of periprosthetic joint infections by using dithiothreitol, next-generation-sequencing and C9 as a new biomarker

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (110 Seiten, 2,37 MB), Illustrationen;