

CBS-Uni-P7: Design bioaktiver Oberflächenbeschichtungen und Hydrogele für medizinische Anwendungen auf Basis biobasierter Werkstoffe

Biogene Rohstoffe auf Basis von Cellulose, Chitosan und anderen Glykanen werden chemisch umgesetzt, um diese für die Beschichtung von Implantaten oder für das Engineering von Knochen und Knorpel in der Medizin einzusetzen.

Glykosaminoglykane (GAGs) wie Heparin, Chondroitinsulfate und Hyaluronsäure sind nicht nur Gerüstsubstanz von Geweben wie Knochen, Knorpel u.v.a., sondern auch für die Regulation der Funktion von Zellen und Geweben von enormer Bedeutung. Eine umfassende Nutzung von GAG in der Medizin wird allerdings durch deren begrenzte Verfügbarkeit und eine hohen Variabilität der Bioaktivität verhindert. Andererseits können Derivate von natürlich unbegrenzt verfügbaren Polysacchariden wie Cellulose und Chitosan oder biotechnologisch herstellbarer Hyaluronsäure eine zu GAG vergleichbare Bioaktivität *in vitro* und *in vivo* aufweisen, was deren Anwendung im Bereich des Tissue Engineerings oder zur Behandlung chronischer Wunden interessant macht. Deshalb sollen in dem Vorhaben Derivate verschiedener Polysaccharide chemisch modifiziert und zur Beschichtung von Implantaten oder zur Herstellung von Hydrogelen eingesetzt und deren Bioaktivität mit Stammzellen zur Herstellung von Knochen und Knorpel *in vitro* genutzt werden.

Die Polysaccharide werden durch regioselektive Sulfatierung, Thiolierung und Oxidation gezielt chemisch umgesetzt und deren Anwendbarkeit für die Beschichtung von Modellimplantaten oder zur Herstellung von Hydrogelen getestet. Die Beschichtung der Materialien mit

modifizierten Polysacchariden erfolgt entweder kovalent oder adsorptiv mit der Layer-by-Layer Methode. Die Bioaktivität wird mit Kulturen mesenchymaler Stammzellen bestimmt und deren Differenzierung in Knochen und Knorpel genauer untersucht.

Bislang wurde die Aktivierung verschiedener Glykane durch Thiolierung und Oxidation erfolgreich durchgeführt und diese genutzt um Modelloberflächen mit der Layer-by-Layer-Methode durch Adsorption zu beschichten. Erste Untersuchungen mit Zellkulturen zeigen, dass thiolierete Glykane für stimulus-responsive Oberflächenbeschichtungen genutzt werden können, während oxidierte Glykane eine erhöhte Aktivität gegenüber Wachstumsfaktoren aufweisen, was die Differenzierung von Zellen fördert wie Abbildung 1 zeigt. Kooperationen sind mit Partnern möglich, die sich mit der Herstellung von Polysacchariden und deren Anwendung in der Medizin befassen.

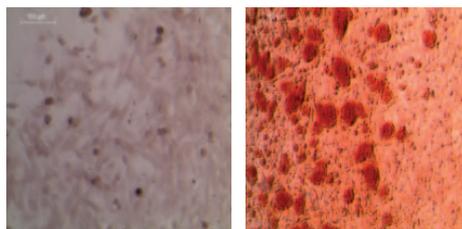


Abb. 1 Vergleich der osteogenen Aktivität von C2C12 Myoblasten auf Multischichten aus Kollagen (Koll) und nativen Chondroitinsulfat (CS, links) mit solchen aus Koll und oxidiertem CS in Gegenwart von BMP-2 (rechts). Die Anfärbung mit Alizarinrot im rechten Bild zeigt deutlich die hohe osteogene Aktivität des oxidierten CS.



**Prof. Dr. Thomas Groth
Leiter AG Biomedizinische
Materialien, Institut für
Pharmazie**

Thomas Groth ist Professor an der Martin Luther Universität Halle-Wittenberg, wo er die AG Biomedizinische Materialien leitet und Mitglied des Direktoriums des Interdisziplinären Zentrums für Materialwissenschaften ist. Er hat ein Diplom in Biologie, promovierte im Fach Biophysik an der Humboldt-Universität Berlin und habilitierte sich in Biotechnologie an der Universität Potsdam. Vor seinem Wechsel nach Halle war er Leiter der Abteilung Biomaterialien am Helmholtz-Zentrum Geesthacht. Seit 2016 ist er Präsident der Europäischen Gesellschaft für Künstliche Organe.



Dr. Alexandros Repanas hat in Biomedizinischer Technik an der Medizinischen Hochschule Hannover promoviert. Er ist Apotheker und hat einen M.Sc in Nanotechnologie. Sein bisheriges Arbeitsgebiet sind Biomaterialien und Elektrosponning für medizinische Anwendungen.

Telefon +49 0345-55-28463
alexandros.repanas@pharmazie.uni-halle.de

MLU Halle-Wittenberg
AG Biomedizinische Materialien,
Institut für Pharmazie
Heinrich-Damerow-Str. 4
06120 Halle (Saale)

Telefon +49 345-55-28461
Fax +49 345-55-27379

thomas.groth@pharmazie.uni-
halle.de