



Kalsiumfosfaatsteiers vir beenweefsel herstel toepassings - *in vitro* karakterisering

Authors:

Ilse Wepener^{1,2}
W. Richter¹
Annie Joubert²

Affiliations:

¹The Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), Materials Science & Manufacturing, South Africa

²Department of Physiology, University of Pretoria, South Africa

Correspondence to:

Ilse Wepener

Email:

iwepener@csir.co.za

Postal address:

PO Box 395, Pretoria 0001, South Africa

How to cite this abstract:

Wepener, I., Richter, W. & Joubert, A., 2012, 'Kalsiumfosfaatsteiers vir beenweefsel herstel toepassings - *in vitro* karakterisering', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 31(1), Art. #317, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v31i1.317>

Note:

This abstract was initially presented at the annual Biological Sciences Symposium, presented under the protection of the *Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns*. The symposium was held at the University of Johannesburg on 01 October 2011.

© 2012. The Authors.
Licensee: AOSIS
OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Calciumphosphate scaffolds for bone tissue repair and applications – *in vitro* characterisation.

The purpose of this study was to generate electrospun biphasic nanobioceramic scaffolds for *in vitro* testing, ultimately contributing to bone tissue engineering.

Konvensioneel was sterk, bio-inerte materiaal nog altyd die fokus vir beenvervanging en beenherstel. Bioaktiwiteit van huidige vervangingsmateriale benodig verbetering om vinniger herstel en beter been herkonstruksie in die pasiënt te verseker. Die ideale biomateriaal vir beenvervanging wat in die liggaam ingeplant word sal uiteindelik deur die osteoklaste geabsorbeer word, terwyl osteoblast-aktiwiteit nuwe gemineraliseerde been sal neerlê. Hierdie biokeramieke moet die sellulêre reaksies aktiveer sodat osteoklaste en osteoblaste na die inplantingsarea gelok word sodat opneming van die biomateriaal kan geskied terwyl nuwe been gevorm word.

Die doel van hierdie studie was om die sellulêre reaksie van osteoklaste en osteoblaste tydens die beenherstel proses te bestudeer deur gebruik te maak van 'n *in vitro* model. Hidrosi-apatiet (HA) - en trikalsiumfosfaat (TKF) poeier is gebruik gedurende die vervaardiging van die geëlektrospinde monsters. Die suksesvolste kondisies waaronder hierdie monsters vervaardig is, was 20% HA en 80% TKF verhouding in 'n 30% gewig per volume finaal. Asetoon (50%) en asynsuur (50%) is by die keramiekpoeiers gevoeg terwyl aggresiewe menging plaasgevind het vir 1 uur.

Na 1 uur is gelatien drupsgewys by die mengsel gevoeg om 4% van die totale volume te bereik. Die mengsel is verder geroer vir 30 minute. Steiers is geproduseer deur die elektrospin proses. Die beginsel van hierdie proses is dat 'n elektriese stroom wat sterk genoeg is om die oppervlak spanning van die oplossing te oorkom, sal veroorsaak dat die druppels langer word en dan baie fyn vesels projekteer. Die eksperimentele kondisies was as volg: 15 kV stroom, 15 cm afstand tussen die spuit en versamelbord en 2 ure aaneen spin.

Steiers is gekarakteriseer deur omgewing skanderende elektron mikroskopie (OSEM), X-straal diffraksie (XSD) en 'attenuated total reflectance Fourier transform infrared' (ATR-FTIR). Ander steiers wat makroporeus is, is ook vervaardig deur slegs gebruik te maak van HA poeier. Die poeier word saamgepers en daarna gesinter om HA-blokkies te vorm. Die monositiese sellyn, THP-1, is gegroei in RPMI-medium met 10% fetale kalfserum en 1% antibiotika by 37 °C in 'n 5% CO₂ atmosfeer. Die selle is op die twee-fasige steiers of op die HA-blokkie gesaai in 'n 6-put plaat teen 300 000 selle per put in die teenwoordigheid van 1.25-dihidroksie-vitamiene D₃. Hierdie vitamien bewerkstellig die differensiasie van die THP-1 selle na osteoklast-agtige selle.

Die resultate van die OSEM analise het gewys dat nanovesels wel teenwoordig is tussen die keramiek-kraletjies na die elektrospin proses. Tydens XSD analise kon slegs tri-kalsiumfosfaat (TKF) opgetel word in die ge-elektrospinde monsters. ATR-FTIR is gebruik om die funksionele groepe wat teenwoordig is in die ge-elektrospinde monsters te identifiseer. Hierdie resultate het gewys dat HA nie in monsters met laer HA:TKF ratios opgetel word nie, maar wel in monsters met 90% HA en 10% TKF.

Seltoksisiteit en mitochondriale membraan potensiaal eksperimente is uitgevoer met die osteoklast-agtige selle wat op die steiers groei. Resultate wys dat hierdie steiers nie-toksies is vir die selle. Verdere *in vitro* studies is huidiglik aan die gang met beide die mens monositiese sellyn, THP-1, sowel as die hFOB 1.19 osteoblast sellyn. Hierdie studies fokus op seltoksisiteit, selaanhegting en -oproeping na die steier sowel as steier-afbreking studies. Die elektrospin metode word steeds geoptimeer om produksie van 'n meerderheid van nanovesels te verseker. Deur seintransduksie paaie en die verhouding tussen osteoklaste en osteoblaste uit te pluus, sal begrip van bioaktiewe keramieke se oppervlak eienskappe vir biomineralisering verbeter en bevorder word.