



Produksie van nanokalsiumfosfaat ondersteuning met unieke oppervlak- en chemiese eienskappe vir die bevordering van sel-aktiwiteit in been

Authors:

I. Wepener^{1,2}
W. Richter¹
A. Joubert²

Affiliations:

¹Centre for Polymer Technology: Polymers & Composites, South Africa

²Department of Physiology, University of Pretoria, South Africa

Correspondence to:

I. 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., 2013, 'Produksie van nanokalsiumfosfaat ondersteuning met unieke oppervlak- en chemiese eienskappe vir die bevordering van sel-aktiwiteit in been', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 32(1), Art. #852, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v32i1.852>

Note:

This paper was initially delivered at the Annual Congress of the Biological Sciences Division of the South African Academy for Science and Art, ARC-Plant Protection Research Institute, Roodeplaat, Pretoria, South Africa on 01 October 2010.

Copyright:

© 2013. The Authors. Licensee: AOSIS OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Nano-calciumphosphate generation with novel surface and chemical features for improvement of cell activity in bone repair and replacement. Ideal biomaterial for bone replacement implanted should be resorbed by osteoclasts, while osteoblastic activity deposits new bone. Electrospun biphasic nanobioceramic scaffolds were synthesized for *in vitro* testing, contributing to bone tissue engineering.

Sterk, bio-inerte materiale was nog altyd die fokus vir beenvervanging en -herstel. Sedertdien het hierdie denke meer geskuif na bioaktiewe en bio-opneembare materiale wat weefsel naboots en die herstelproses ondersteun. Die bioaktiwiteit van huidige beenvervangingsmateriale benodig verbetering om been herkonstruksie vinniger te maak. Hidroksie-apatiet (HA) kristalle wat natuurlik voorkom is nano-groottes, terwyl meeste vervangingsmateriale wat beskikbaar is, steeds van makrogrootte is. Die ideale biomateriaal vir beenvervanging sal uiteindelik deur osteoklaste opgeneem word. Osteoblastiese aktiwiteit sal nuwe gemineraliseerde been neerlê by die inplantingsarea. Hierdie biokeramieke moet sellulêre reaksies aktiveer sodat osteoklaste en osteoblaste na die inplantingsarea gelok word sodat opneming van die biomateriaal kan geskied terwyl nuwe been gevorm word. Dit is dus belangrik dat nuwe biokeramieke ontwikkel word wat aan die begin sal funksioneer as 'n beenvervangings-implantaat wat voldoen aan al die vereistes insluitend bio-ooreenkomstigheid, verlening van struktuur, wat optree as 'n stopsel en ook om gewig-draende eienskappe te verleen. Die doel van hierdie studie was om elektro-gespinde twee-fasige nanobiokeramiek ondersteuning te produseer vir die gebruik in *in vitro* toetsing en om uiteindelik by te dra tot beenweefsel herstel. HA- en trikalsiumfosfaat (TKF) - poeier is gebruik gedurende die vervaardiging van die ge-elektrospinde monsters. Die suksesvolste kondisies waaronder hierdie monsters vervaardig is, is 20% HA en 80% TKF verhouding in 'n 30% gewig per volume finaal. Asetoon (50%) en asynsuur (50%) is by die keramiekpoeiers gevoeg terwyl aggressiewe menging plaasgevind het vir 1 h. Na 1 h is gelatien drupsgewys bygevoeg by die mengsel om 4% van die totale volume te bereik. Die mengsel is verder geroer vir 30 min. Ondersteuningsmateriaal is geproduseer deur die elektrospinning 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 h aaneen spin. Ondersteuningsmateriaal is gekarakteriseer deur omgewing-skanderende elektronmikroskopie (OSEM), X-straal diffraksie (XSD) en *attenuated total reflectance Fourier transform infrared* (ATR-FTIR). Die resultate van die OSEM analise wys dat nanovesels wel teenwoordig is tussen die keramiek-kraletjies na die elektrospinning 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. Die ge-elektrospinde ondersteuningsmateriaal sal *in vitro* geëvalueer word deur gebruik te maak van die mens monositiese sellyn THP-1. Hierdie sellyn differensieër in osteoklastagtige selle in na die byvoeging van 1.25-dihidroksie-vitamien D₃. Toekomstige eksperimentele werk sal seltoksisiteit, seldaanhegting en -oproeping na die ondersteuningsmateriaal, sowel as degradasiestudies insluit. Die elektrospinning metode sal geoptimeer moet word sodat produksie van 'n meerderheid van nanovesels verseker kan word. Die elektrospinning-kondisies moet verstel word, onder andere die afstand tussen die spuit- en versamelpaat wat vergroot kan word of dat die elektrospinning-proses by laer elektriese stroom uitgevoer word. 'n Ondersoek na die presiese samestelling van die monsters sal ook in die toekoms geloods word om vas te stel waarom dit voorkom asof HA nie deel is van die finale produk nie. Deur die 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.