



APVIENOTĀIS
PASAULES LATVIEŠU
ZINĀTNIĒKU 3. KONGRESS
UN LETONIKAS 4. KONGRESS

SEKCIJA "TEHNISKĀS ZINĀTNES"
TĒŽU KRĀJUMS

RĪGĀ, 2011. gada 24.-27. oktobris

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Apvienotais pasaules latviešu zinātnieku III
un Letonikas IV kongress
„Zinātne, sabiedrība un nacionālā identitāte”

**SEKCIJA
„TEHNISKĀS ZINĀTNES”**

TĒŽU KRĀJUMS

**RTU Izdevniecība
Rīga – 2011**

Šis gads Rīgas Tehniskajai universitātei ir 150 gadu jubilejas ieskaņas gads. Tāpēc jo lielāks prieks, ka tas sakrīt ar Latvijas zinātnei tik nozīmīgo Pasaules Latviešu zinātnieku kongresu.

Kongresa Tehnisko zinātņu sekcijas tēžu krājums ir veltījums Rīgas Tehniskajai universitātei un Latvijas zinātniekiem šeit un aiz Latvijas robežām.

Rīgas Tehniskās universitātes
Zinātņu prorektora dienests

© Rīgas Tehniskā universitāte, 2011.g.

ISBN 978-9934-10-227-1

Tehnisko zinātņu sekcijas rīcības komiteja

Arhitektūra

Jānis Krastiņš, Dr.habil.arch., profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Biomedicīnas inženierzinātne

Aleksejs Kataševs, Dr.phys., asoc.profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Būvniecība: zinātne, teorija un prakse

Jānis Kaminskis, Dr.sc.ing.,
Rīgas Tehniskā universitāte

Dabas zinātnes un materiālzinātne

Valdis Kokars, Dr.chem., profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Datorzinātne un informācijas tehnoloģijas

Jānis Grundspenķis, Dr.habil.sc.ing., profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Enerģētika un elektrotehnika

Gatis Bažbauers, Dr.sc.ing., profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Mehānika un mašīnbūve

Jānis Vība, Dr.habil.sc.ing., profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Transports un satiksme

Aleksandrs Urbahs, Dr.habil.sc.ing., profesors,
Rīgas Tehniskā universitāte

Hidroksilapatīta virsmas hidroģenizācijas ietekme uz raugu šūnu imobilizāciju

Diāna Borovikova¹, Jurijs Dehtjars², Aleksejs Kataševs², Linda Lancere², Aleksandrs Rapoportš¹, Marina Romanova²,
¹Latvijas Universitāte; ²Rīgas Tehniskā universitāte

Hidroksilapatīts (HAP), būdams cilvēka kaulu svarīga sastāvdaļa, ir plaši izmantojams arī kaulu aizvietojošo materiālu un endoprotēžu pārklājumu sastāvā. Jauna kaula veidošanās sākas ar šūnu imobilizāciju HAP virsmā. Pētījumi [1] rāda, ka kaulu šūnas adhēziju novērojami ietekmē virsmas elektriskais potenciāls.

EU 6IP projekta „Perceramics” (NMP3-CT-2003- 504937) ietvaros tika piedāvāta metode HAP virsmas potenciāla modificēšanai [2]. Lai panāktu maksimālu ietekmi uz šūnu adhēziju, ir nepieciešama metodikas optimizācija. Tā kā eksperimentu veikšana ar cilvēka šūnām ir samērā dārga, būtu vēlams aizvietot cilvēka šūnas ar modeļa šūnām, un, izmantojot tās, atrast HAP virsmas modifikācijas režīmu, kurš nodrošinātu maksimālo modeļa šūnu adhēziju. Šo režīmu turpmāk var izmantot kā „nulles tuvinājumu” turpmākai metodikas optimizācijai, strādājot ar cilvēka šūnām.

Dotajā pētījumā par modeļa šūnām tika ņemti rauga šūnas *saccharomyces cerevisiae*. Pētījuma mērķis bija noskaidrot, kā HAP virsmas apstrādes režīmi ietekmē rauga šūnu adhēziju virsmā. Pētījumam tika izmantoti stehiometriskā sintētiskā HAP paraugi tablešu formā. HAP porainība sasniedza 10%, poru izmērs 0.2 – 1.5 μm. HAP tabletes tika apstrādātas atbilstoši [2], pēc tam tika veikti rauga imobilizācijas eksperimenti. Imobilizācijas efektivitāte tika novērtēta, mērot imobilizēto rauga masu katrā tabletē.

Rezultāti (1. tab.) rāda, ka virsmas modifikācija palielina ($P < 0.03$) rauga šūnas adhēziju HAP virsmā, salīdzinot ar neapstrādāto kontroli. Tomēr dispersijas analīze neļauj galvot, kā dažādi apstrādes režīmi būtiski ietekmē imobilizāciju ($P < 0.19$).

1. tabula

Apstrādes režīmu ietekme uz rauga šūnas imobilizāciju HAP virsmā

Metode	kontrolē	I	II	III
Imobilizēto rauga masa, mg	0.094±0.009	0.146±0.035	0.156±0.015	0.125±0.010

- Dehtjars J., Khlusov I., Poļaka N., Sammons R., Tjuļkins F. Influence of Bioimplant Surface Electrical Potential on Osteoblast Behavior and Bone Tissue Formation // IFMBE Proceedings . - V29. (2010) pp 800-803.
- Dehtjars J., Dvornichenko M., Karlov A., Khlusov I., Poļaka N., Sammons R., Zajcevs K. Electrically Functionalized Hydroxyapatite and Calcium Phosphate Surfaces to Enhance Immobilization and Proliferation of Osteoblasts In Vitro and Modulate Osteogenesis In Vivo // IFMBE Proceedings. - 25/X. (2009) pp 245-248.

Darbs tika izpildīts ERAF projekta 2010/0288/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/038 ietvaros.

UV ietekme uz PMMA virsmas lādiņu

Jurijs Dehtjars, Linda Lancere, Rīgas Tehniskā universitāte

Plaši izmantotā polimetilmetaakrilāta labās biosaderības īpašības nosaka šī materiāla izmantošanu arī acu protezēšanā, kur tādas virsmas īpašības kā mitrināšana ir būtiskas pacientu komforta nodrošināšanā.

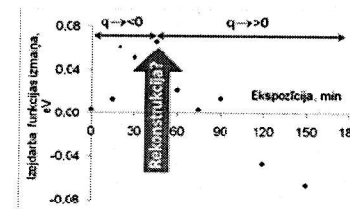
Tā kā mitrināšanas īpašību ietekmē uz virsmas esošais lādiņš, tad ar to saistītās virsmas izejdarba funkcijas un virsmas enerģijas raksturošana varētu tikt izmantota mitrināšanas īpašības kontrolēšanā.

Konkrētajā pētījumā ar mērķi modificēt virsmas īpašības, pielietots līdz šim minimāli izmantotais UV starojums 200–400 nm diapazonā.

Eksperimentālajā procesā tika salīdzinātas ar UV starojumu (Hg-Xe lampa, 3.5W/cm²) neapstarotās un dažādiem ekspozīcijas laikiem apstarotās paraugu virsmas istabas temperatūrā, izmantojot sekojošas virsmu raksturojošas metodes – piliena profila analīze, fotoelektronu emisijas spektrometrija un optiskā absorbcija.

Mitrināšanas atkarību no virsmas enerģijas, līdz ar to uz virsmas esošā lādiņa, demonstrē kontaktleņķa nelineārās izmaiņa atkarībā no UV apstarošanas laika, kas tika konstatēts eksperimentālajā procesā.

Virsmas lādiņam tieši proporcionālā elektronu izejdarba funkcijas izmaiņa parāda ietekmi uz virsmas lādiņu, mainot to no negatīva uz pozitīvu un iespējamu virsmas rekonstrukciju (1.att.).



1.att. Elektronu izejdarba funkcijas izmaiņas atkarībā no ekspozīcijas laika.

Ar mērķi noteikt iespējamo ķīmisko saišu rekonstrukciju, izmantotās optiskās absorbcijas spektrs uzrādīja izteiktu maksimumu pie 385 nm, kas varētu nozīmēt izmaiņas absorbcijas centros, kā arī pagaidām nenoteiktas rekonstrukcijas, sākot no ~75 apstarošanas minūtes.

Rezultātā var izdarīt secinājumu, ka UV starojums diapazonā, kurā tiek ietekmētas, visticamāk, tikai virsmas, ne tilpuma īpašības, var tikt izmantots acu protezēšanā PMMA polimēra virsmas modificēšanai.