

Arany nanorészecskéket tartalmazó bioaktív üveg – biopolimér kompozitok előállítása, jellemzése és alkalmazhatósága

Synthesis, characterization and applicability of bioactive glass – biopolymer composites with gold nanoparticles

MAGYARI Klára^{1,2}, TÓTH Zsejke-Réka^{1,3}, Alexandra DREANCA⁴, Marieta MURESAN-POP¹, Marian TAULESCU⁴, PAP Zsolt^{1,2,3}, Sidonia BOGDAN⁴, Dan C. VODNAR⁵, Emilia LICARETE¹, PÁLL Emőke⁴, Bogdan SEVASTRE⁴, Lucian BAIA^{1,5}

¹Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 400084 Kolozsvár Románia, klara.magyari@ubbcluj.ro

²Környezettudományi és Műszaki Intézet, Szegedi Tudományegyetem, 6720 Szeged Magyarország

³Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, 6720 Szeged Magyarország

⁴Állatorvosi Kar, Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem, 400372 Kolozsvár Románia

⁵Élelmiszertudományi és Tehnológiai Kar, Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem, Kolozsvár Románia

⁵Fizika Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 400084 Kolozsvár Románia

ABSTRACT

Considering that the median age of our population is increasing, bone disorders or skin regeneration problems are of significant concern. The bioactive glass-biopolymer composites are materials with real potential to be used in tissue engineering. It is well-known, that the bioactive glasses (BG) can lead the promotion of growth of granulation tissue. The gold nanoparticles (AuNPs; ~20 nm) can induced the acceleration of wound healing including tissue regeneration, connective tissue regeneration and angiogenesis. It was demonstrated that the AuNPs in the sol-gel derived glass structure retain their properties. Alginate-pullulan (Alg-Pll) composites have good bioactivity and *in vivo* qualities in terms of bone regeneration. The goal of this study was to obtain the functional composites for future tissue engineering applications using BG with AuNPs introduced in Alg-Pll composites. After structural and morphological characterization of the composites, *in vitro* and *in vivo* bioactivity and biocompatibility were evaluated. The obtained results suggest that the obtained composites are materials for future soft tissue and bone engineering applications.

Keywords: biopolymers, gold nanoparticles, cell viability, *in vivo*;

KIVONAT

A várható élettartam növekedésével egyre növekszik azon betegek száma, amelyek ortopédiai vagy bőr rekonstrukcióra szorulnak. A bioaktív üveg-biopolimer kompozitok potenciálisan alkalmazható anyagok a szövettani sebészetben. Ismert dolog, hogy a bioaktív üvegek (BG) elősegítik a granulációs szövetek növekedését. Az arany nanorészecskék (AuNPs; ~20 nm) gyorsítják a sebgyógyulást beleértve angiogenezist, a szövetek és kötőszövet regenerálódását. Tudjuk, hogy a szól-gél módszerrel előállított üveg szerkezetben bevitt AuNPs képes megőrizni ezen tulajdonságait. Az alginát-pullulán (kompozitok) remek bioaktivitásuknak köszönhetően aktívan részt vesznek az *in vivo* csont regenerálódásban. A tanulmány célja, hogy olyan funkcionális kompozitokat hozzunk létre, amelyek alkalmazhatók a szövettani sebészetben. Ehhez az Alg-Pll kompozitokban AuNPs tartalmazó BG vittünk be, majd szerkezeti és morfológiai jellemzéseket végeztünk. Ezt követően az *in vitro* és *in vivo* bioaktivitás, valamint biokompatibilitást vizsgáltuk. A kapott eredmények azt sugallják, hogy az előállított kompozitok megfelelnek a lágyrész- és csonttechnikai alkalmazás elvárásainak.

Kulcsszavak: biopolimerek, arany nanorészecskék, sejt-életképesség, *in vivo*

Köszönetnyilvánítás: Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-5-SZTE-657 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült. Magyar K. és Pap Zs. köszönetét szeretné kifejezni a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj program nyújtotta anyagi támogatásért.