



Fotoğraf : HA-BP-Mg nanokompozit hidrojel yapısının şematik yapısı ve asıl yerinde kemik rejenerasyonu süreci. Sol: HA-BP-Mg nanokompozit hidrojellerde konak hücrelerin infiltrasyonu ve yer değişim şeması. Yeşil kutu: hidrojelleri stabilize eden kümelenmiş Ac-BP-Mg NP'ler tarafından oluşturulan çok değerli çapraz bağlanma mikro alanlarının şeması.

Araştırmacılar, hasarlı veya hastalıklı kemiğin onarımını destekleyebilen metal nanopartiküllerle kaplı bir hidrojel üzerinde yeni bir nanokompozit geliştirdiler.

Hidrojeller, çok yönlü fiziksel ve biyoaktif özelliklerinden dolayı birçok klinik uygulama için caziptir. Metal iyonlarının, Mg^{2+} gibi, hücre yapışmasını ve farklılaşmayı teşvik ettiği, lokal kemik oluşumunu ve büyümeye karşı uyarıcı etki gösterdiği bulunmuştur. Hong Kong Çin Üniversitesi ekibi, kontrollü bir şekilde Mg^{2+} iyonları verebilen yeni bir biyomateryal yaratmak için bu iki malzemeyi bir araya getirdi.

Liming Bian, " Hiyalüronik asit ve kendi kendine birleşebilen bifosfonat-magnezyum nanoparçacıklarına dayanan yeni bir biyoaktif nanokompozit hidrojel geliştirdik" diye açıklıyor. "Hidrojel, gelişmiş mekanik özellikler, mineralizasyon için geliştirilmiş kapasite ve Mg^{2+} 'nin kontrollü salınım kinetiği sergiliyor."

Ekip, hidrojellerin, insan mezenkimal kök hücrelerinin (hMSCs) farklılaşmasını teşvik ederken hücre adezyonunu ve yayılmayı arttıran Mg^{2+} iyonlarını serbest bırakarak canlı içinde kemik rejenerasyonunu kolaylaştırdığını buldu. Yaklaşım rejeneratif terapiyi büyük ölçüde kolaylaştırır, çünkü nanokompozit, basitçe bifosfonat-magnezyum (BP-Mg) nanopartiküller ile aşılana bir hücrel hiyalüronik asit hidrojeli temel alır.

Yeni nanokompozit metakrilatlı hiyalüronik asit (MeHA), akrilatlanmış bisfosfonat ve $MgCl_2$ 'yi karıştırarak üretilir. BP-Mg nanopartikülleri, hidrojel ağını çapraz bağlar ve

güçlendiren akrilat grupları taşıyan şekilde oluşturulur.

“Hidrojellerin gözenekli yapısı, konak hücrelerin hidrojellere taşınmasını kolaylaştırıyor” diye belirtiyor Bian. “Bu arada, hidrojellerden salınan Mg^{2+} , hücre göçünü ve yapışmayı kolaylaştıran hücre-matris etkileşimini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda yapışmış hücrelerin osteogenezisini de teşvik eder.” “Bu arada, hidrojellerden salınan Mg^{2+} , hücre göçünü ve yapışmayı kolaylaştıran hücre-matris etkileşimini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda yapışmış hücrelerin osteogenezisini de teşvik eder.”

Hidrojeller zamanla kademe kademe bozunduğundan, Mg^{2+} iyonları kök hücrelerin yapışmasını ve yayılmasını kolaylaştırmak için kontrollü bir şekilde serbest bırakılır. Dahası, nanokompozitin bozunması, varlığı, sonraki kemik büyümesini engellemediği için ek bir fayda sağlamaktadır.

Bian, “Bildiğimiz kadarıyla, Mg^{2+} ’nın yüklenmesini ve sürekli salımını sağlayabilen hidrojelleri gösteren daha önceki herhangi bir rapor bulunmamaktadır” diyor. “ Mg iyonlarının hücre adezyonunu ve farklılaşmasını kolaylaştırdığı ve lokal kemik oluşumunu ve iyileşmesini teşvik ettiği gösterildi. Ancak magnezyum iyonlarının biyomateryal implantlarla sürekli ve kontrollü olarak verilmesi zorlu kaldı. ”

Ekip, yaklaşımlarının çinko veya stronsiyum gibi diğer biyoaktif iyonların taşınması için evrensel bir platform oluşturabileceğine inanıyor. Farklı metal katyonlarının çoklu türleri aynı anda hidrojele yüklenebilir ve biyoaktif ‘kokteyl’ olarak serbest bırakılabilir.

Nanokompozit hidrojel artık büyük hayvan modellerinde deneniyor ve araştırmacılar hassas üç boyutlu yapıların baskısını sağlayacak bir biyoink geliştirmek için diğer gruplarla işbirliği yapıyorlar.

Kaynak : materialstoday.com

Yorumlar