

KURU ÜRETİM YÖNTEMLERİ
KULLANILARAK ÜRETİLEN DEMİR OKSİT
NANOPARTİKÜLLERİNİN MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEMEDE T2
KONTRAST AJANI OLARAK POTANSİYEL
KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI.docx

By Elif Lülek

KURU ÜRETİM YÖNTEMLERİ KULLANILARAK ÜRETİLEN DEMİR OKSİT NANOPARTİKÜLLERİNİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEMEDE T_2 KONTRAST AJANI OLARAK POTANSİYEL KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Manyetik rezonans görüntüleme, iyonize radyasyon içermeyen ve klinik olarak nispeten kolay erişilebilir bir yöntemdir. Sağlıklı ve hasta dokular arasında kontrast farkının geliştirilmesi için kontrast ajanlarının manyetik rezonans görüntülemede kullanılması söz konusudur. Kontrast ajanları, görüntü kalitesinin iyileştirilmesi, sağlıklı ve hasta dokulara doğru teşhisin konulması için önemli bir gereksinimdir. Son dönemlerde nanopartiküllerin sergiledikleri olumlu özellikler sayesinde birçok farklı alanda olduğu gibi sağlık alanında da sıklıkla araştırılması, kontrast ajanı olarak nanopartiküllerin araştırılmasını da ön plana çıkarmıştır. Yapılan çalışmalar demir oksit nanopartiküllerinin kontrast ajanı olarak kullanılmasındaki potansiyeli göstermiştir. Günümüzde klinik kısımda kullanılan T_2 kontrast ajanları çoğunlukla demir oksit tabanlıdır. Sinerem, Resovist, Feridex, Ferumoxtran gibi süperparamanyetik demir oksit tabanlı ve klinik olarak kullanılmakta olan üretimler mevcuttur. Ancak klinikte kullanılan demir oksit tabanlı kontrast ajanlarının teşhiste yetersiz kalması, biyouyumluluk problemi göstermesi, doyumluk manyetizasyonlarındaki yetersizlik ve buna bağlı olarak görüntülerin iyileştirilmeye gereksinim duyması gibi negatif yanları vardır. Bu negatif durumlar teşhisin zorlaşmasına veya yanlış olmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen gereksinimler göz önünde bulundurularak biyouyumlu, ıslak-kimyasal üretim süreçlerinden arındırılmış, sentezlenmesi ve tekrarlanabilirliği yüksek demir oksit nanopartiküller üretilip karakterize edilmiştir. Nanopartiküllerin üretilmesi için nanoküre litografi yöntemi kullanılmıştır. Kolloidal polistiren polimer kürelerin tek tabaka formunda şablon oluşturabilme özelliği kullanılmıştır. Demir oksit nanopartiküllerin üretimi polistiren küre şablonu üzerine demir metalinin ve silikon dioksit katmanlarının elektron demet buharlaştırma sistemi (E- beam Evaporator) kullanılarak kaplanmıştır. Uygulanan üretim yöntemi nanopartikül üretimine bir alternatiftir. Tüm işlem adımları temiz oda koşullarında gerçekleştirilmiştir. Üretilen nanopartiküllerin biyouyumluluğunun artırılması için yüzeyleri silikon dioksit katmanı ile kaplanarak biyouyumluluk artırılmıştır. Silikon dioksit kaplaması aynı zamanda nanopartiküllerin stabilitesini ve kararlılığını arttırmıştır. Tüm kaplama işlemleri vakum altında gerçekleştirilerek demir katmanının oksidasyonu en aza indirilerek doyumluk manyetizasyonu artırılmıştır. Üretilen nanopartiküllerin boyut dağılımları taramalı elektron mikroskobu (SEM), geçirimli elektron mikroskobu (TEM), dinamik ışık saçılımı (DLS) karakterizasyonları sonucunda 200-230 nm aralığında olmakla birlikte yüksek doyumluk manyetizasyonu sergilemiştir. SEM ve TEM karakterizasyonları kullanılarak, üretilen nanopartiküllerin kâse benzeri morfoloji sergiledikleri gösterilmiştir. Sonuç olarak, üretilen nanopartiküllerin yüksek doyumluk manyetizasyonu, kâse benzeri morfoloji, biyouyumluluk, stabilite, kararlılık, kolay üretilibilme, maliyetin düşük olması gibi özellikler sergilediği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nanoküre litografisi, demir oksit, kontrast ajan, MRG

5
**INVESTIGATION OF THE POTENTIAL USE OF IRON OXIDE NANOPARTICLES
MANUFACTURED USING DRY PRODUCTION METHODS AS T2 CONTRAST
AGENT IN MAGNETIC RESONANCE IMAGING**

Magnetic resonance imaging is a non-ionizing radiation imaging technique that is clinically accessible. In magnetic resonance imaging, contrast agents are used to improve the contrast between healthy and lesions. Contrast agents are essential for improving image quality, correctly diagnosing healthy and lesions. Thanks to the positive properties exhibited by nanoparticles, expiration times are also in the field of health as in many different areas, and it has also highlighted the placement of nanoparticles as a contrast agent. Studies have shown the potential of using iron oxide nanoparticles as a contrast agent. T2 contrast agents used in clinical practice today are mostly iron oxide-based. Superparamagnetic iron oxide-based productions such as Sinerem, Resovist, Feridex, Ferumoxtran are available for clinical use. However, the iron oxide-based contrast agents used in the clinic have drawbacks such as inadequacy in diagnosis, biocompatibility issues, and insufficient saturation magnetizations, necessitating image enhancement. These negative circumstances make the diagnosis difficult or incorrect. In this study, biocompatible, free from wet-chemical production processes, high synthesis and reproducibility, iron oxide nanoparticles were produced and characterized, taking into account the above-mentioned requirements. The nanosphere lithography method was used to produce nanoparticles. The ability of colloidal polystyrene polymer spheres to form a template in the form of a monolayer was used. The production of iron oxide nanoparticles was carried out by deposition of iron metal and silicon dioxide layers on a polystyrene sphere template using an electron beam evaporation system (E-beam evaporator). The applied production method is an alternative to nanoparticle production. All processing steps were carried out under clean room conditions. In order to increase the biocompatibility of the produced nanoparticles, their surfaces are covered with a silicon dioxide layer. The stability and steady of the nanoparticles were also improved by the silicon dioxide coating. Saturation magnetization is increased by minimizing the oxidation of the iron layer by performing all the coating process under vacuum. The size distributions of the produced nanoparticles are in the range of 200-230 nm as a result of scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), dynamic light scattering (DLS) characterizations. In addition, the high saturation magnetization of the produced nanoparticles was demonstrated using a vibrating sample magnetometer (VSM). Using SEM and TEM characterizations, it has been shown that the produced nanoparticles exhibit bowl-like morphology. As a result, it has been shown that the produced nanoparticles exhibit properties such as high saturation magnetization, bowl-like morphology, biocompatibility, stability, steady, ease of manufacture, and low cost.

Keywords: Nanosphere lithography, iron oxide, contrast agent, MRI

KURU ÜRETİM YÖNTEMLERİ KULLANILARAK ÜRETİLEN DEMİR OKSİT NANOPARTİKÜLLERİNİN MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEMEDE T2 KONTRAST AJANI OLARAK POTANSİYEL KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI.docx

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	worldwidescience.org Internet	24 words — 3%
2	acikbilim.yok.gov.tr Internet	12 words — 2%
3	www.scribd.com Internet	11 words — 1%
4	www.guvenplus.com.tr Internet	8 words — 1%
5	Corot, C.. "Recent advances in iron oxide nanocrystal technology for medical imaging", Advanced Drug Delivery Reviews, 20061201 Crossref	6 words — 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES

OFF

EXCLUDE MATCHES

OFF