

سنتز سبز نانو ذرات مگنتیت Fe_3O_4 و کاربردهای زیست پزشکی در سیستم دارو رسانی هوشمند

وحیده عبدی^{۱*}، زهرا قاسمی^۲، ایمان سوری نژاد^۳

- ۱- دانشجوی دکتری، دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم و فنون دریایی، گروه شیلات، پست الکترونیکی: vha.abdi@gmail.com
۲- دانشیار دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم و فنون دریایی، گروه شیلات، پست الکترونیکی: z.ghasemi@hormozgan.ac.ir
۳- استاد، دانشگاه هرمزگان، دانشکده علوم و فنون دریایی، گروه شیلات، پست الکترونیکی: sourinejad@hormozgan.ac.ir

چکیده

نانو فناوری به دلیل کاربرد بالقوه آن در علم پزشکی توجه زیادی را به خود جلب کرده است. یکی از تکنیک‌های تحویل هوشمند دارو که در سال‌های اخیر شهرت یافته است، استفاده از نانوذرات مغناطیسی است. نانوذرات Fe_3O_4 به دلیل خواص فوق پارامغناطیسی، زیست سازگاری بالا، غیرسمی بودن، تولید در مقیاس بزرگ، قابلیت بازیابی، پایداری شیمیایی، بی ضرر بودن به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. نانو ذرات مغناطیسی در کاربردهای مختلف زیست پزشکی مانند دارو رسانی، تصویر برداری رزونانس مغناطیسی (MRI)، ردیابی سلولی، ژن درمانی، مهندسی بافت و ردیابی سلول‌های بنیادی مورد استفاده قرار می‌گیرند. عوامل مختلفی مانند شکل، اندازه، ساختار کریستالی و توزیع اندازه ذرات، خواص مغناطیسی نانو ذرات آهن را کنترل می‌کنند. معمولاً داروها به سطح نانو ذرات مغناطیسی متصل می‌شوند یا درون یک نانو کامپوزیت از پلیمر و نانو ذرات مغناطیسی کپسوله می‌شوند. رهایش هدفمند دارو به بافت آسیب دیده بدن، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های سیستم دارو رسانی می‌باشد. در سیستم دارو رسانی هوشمند، داروهای بارگذاری شده در نانو ذرات Fe_3O_4 می‌توانند با کمک میدان مغناطیسی خارجی در محل مورد نظر تجمع پیدا کنند. نانو ذرات حاوی دارو، باید دارو را در محل مورد نظر با سرعت مناسب و بدون آسیب رساندن به سلول‌های سالم آزاد کنند. به منظور اعمال نانو ذرات آهن در بدن انسان، نانو ذرات باید زیست سازگار و زیست تخریب پذیر باشند تا سمیت را به حداقل برسانند. بنابراین، سنتز سبز نقش مهمی ایفا می‌کند. بسیاری از مطالعات نتایج امیدوارکننده نانو ذرات Fe_3O_4 را در درمان سلول‌های آسیب دیده از طریق مطالعه آزمایشگاهی نشان دادند. از این رو، نانو ذرات Fe_3O_4 از لحاظ دارا بودن شرایط مناسب برای دارو رسانی هوشمند مناسب هستند.

واژه‌های کلیدی: نانو ذرات مغناطیسی، دارو رسانی، نانو حامل، زیست پزشکی

Green synthesis of magnetite Fe₃O₄ nanoparticles and biomedical applications in intelligent drug delivery system

Vahideh Abdi^{1*}, Zahra Ghasemi², Iman Sourinejad³

- 1- PhD student in aquaculture, Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran, vha.abdi@gmail.com
- 2- Associate Professor, Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran, z.ghasemi@hormozgan.ac.ir
- 3- Full Professor, Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran, sourinejad@hormozgan.ac.ir

Abstract

Nanotechnology has gained much attention for its potential application in medical science. One intelligent delivery technique that has gained prominence in recent years is the use of magnetic nanoparticles. Magnetic nanoparticles have demonstrated a promising effect in various biomedical applications. Fe₃O₄ magnetic nanoparticles are widely applied due to their superparamagnetic properties, high biocompatibility, non-toxicity, large-scale production, recyclability, chemical stability, innocuousness. Magnetic Nanoparticles have been employed in various biomedical applications as drug delivery, magnetic resonance imaging (MRI), cell tracking, gene therapy, tissue engineering and stem cells tracking. Various factors control the magnetic properties of Iron oxide nanoparticles such as shape, size, crystal structure and particle size distribution. Usually Drugs are attached to the surface of magnetic nanoparticles or encapsulated within a nanocomposite mixture of a polymer and magnetic nanoparticle. The intelligent release of drugs to the damaged tissues of the body is one of the most important aspects of the drug delivery system. In intelligent drug delivery system, drug loaded Fe₃O₄-NPs can accumulate at the site by the aid of external magnetic field. Drug loaded nanoparticles should release the drug at the targeted site at an appropriate rate without harming the healthy cells. In order to apply Fe₃O₄-NPs in human body, Fe₃O₄-NPs have to be biocompatible and biodegradable to minimize the toxicity. So, green synthesis plays a crucial role. Many researches showed the promising results of Fe₃O₄-NPs in treating Damaged cells via in vitro study. Therefore, Fe₃O₄ nanoparticles are suitable for intelligent drug delivery.

Key words: Magnetic nanoparticles, Drug delivery, Nanocarrier, Biomedicine