



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

نانوکامپوزیت اکسید آهن-زئولیت به عنوان ماده کنتراست در تصویربرداری

تشدید مغناطیسی

نگارش:

لقمان زارعی

استادان راهنما:

دکتر ناهیده قره آغاجی - دکتر اصغر مصباحی

استاد مشاور: دکتر بهارک دیوبند

محل اجرا: مرکز تحقیقات ایمونولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مرداد ماه ۱۳۹۶

شماره پایان نامه: ۹۴/۲-۴/۷

خلاصه فارسی

مقدمه: مواد کنتراست برای بهبود کنتراست در تصویربرداری تشدید مغناطیسی به کار می روند. نانوذرات اکسید آهن به عنوان ماده کنتراست تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) کاربرد گسترده ای در تشخیص طیف وسیعی از بیماری ها دارند.

ژئولیت کریستالی با ساختار میکرومتخلخل دارای ساختمان آلومینوسیلیکا است که به دلیل دارا بودن خاصیت تبادل یونی قادر به کپسوله کردن انواع کاتیون های فلزی از جمله آهن به عنوان یک حامل غیر سمی است. نانوذرات مغناطیسی اکسید آهن میتوانند در ساختار متخلخل ژئولیت کپسوله شده و منجر به ایجاد خاصیت مغناطیسی در ترکیب اکسید آهن-ژئولیت شوند. بدین ترتیب نانوکامپوزیت حاصل می تواند به عنوان ماده کنتراست MRI مطرح شود. هدف از این مطالعه، بررسی قابلیت نانوکامپوزیت اکسید آهن-ژئولیت به عنوان ماده کنتراست MRI و مشخص نمودن درصدی از اکسید آهن که منجر به ایجاد بیشترین کنتراست تصویری شود، بود.

مواد و روش کار: ابتدا نانوذرات اکسید آهن با درصد مشخص داخل ژئولیت کپسوله و به صورت سوسپانسیون در غلظت های مختلف تهیه شد. در مرحله بعد تصویربرداری با دستگاه MRI کلینیکی ۱/۵ تسلا به منظور تهیه تصاویر وزنی T_1 و T_2 انجام شد. پس از تعیین این زمان های آسایش، منحنی های مربوط به نرخ های آسایش $1/T_1$ و $1/T_2$ به ازای غلظت های مختلف نانوکامپوزیت ترسیم شد و مقادیر آسایش دهی (r_1 و r_2) بدست آمد. با توجه به خطی بودن منحنی قابلیت نانوکامپوزیت به عنوان ماده کنتراست MRI تأیید شد. سپس برای مشخص نمودن این که کدام درصد نانوذرات اکسید آهن داخل ژئولیت، شدت سیگنال مناسب تری در تصویر MR ایجاد می نماید، درصد های مختلف نانوذرات اکسید آهن (۱.۷، ۳.۴، ۶.۸، ۱۰.۲ و ۱۵.۶ درصد Fe_3O_4) داخل ژئولیت کپسوله و تصویربرداری MR انجام شد و شدت سیگنال حاصل از آنها مقایسه گردید.

نتایج: نتایج MRI نشان داد درصد های مختلف نانوکامپوزیت $Fe_3O_4@Zeolite-4A$ دارای مقادیر مختلف r_1 از $5.413 \text{ s}^{-1}\text{mM}^{-1}$ تا $1.593 \text{ s}^{-1}\text{mM}^{-1}$ و مقادیر r_2 از $1092.9 \text{ s}^{-1}\text{mM}^{-1}$ تا $225.01 \text{ s}^{-1}\text{mM}^{-1}$ با توجه به مقدار درصد اکسید آهن داخل نانوکامپوزیت است. البته نمودار خطی برای مقدار ۱۵.۶ درصد اکسید آهن داخل ژئولیت دارای برازش ۷۵ درصد بود که میزان انطباق پایینی برای حالت خطی میباشد.

نتیجه گیری: در این مطالعه نسبت r_2 به r_1 هر پنج نانوکامپوزیت $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Zeolite-4A}$ سنتز شده با ۱.۷، ۳.۴، ۶.۸، ۱۰.۲ و ۱۵.۶ درصد Fe_3O_4 داخل ژئولیت، بسیار بزرگتر از یک محاسبه شد و نانوکامپوزیت های حاصل نشان دادند که قابلیت ایجاد کنتراست منفی در MRI را دارا هستند، به جز نانوکامپوزیت با مقدار ۱۵.۶ درصد اکسید آهن که نمیتوان به عنوان ماده کنتراست تایید کرد. از سوی دیگر مقادیر عددی r_2/r_1 نانوکامپوزیت با درصد های پایینتر اکسید آهن، بیشتر از نانوکامپوزیت با درصد های بالاتر اکسید آهن است که میتوان نتیجه گرفت در درصد های پایینتر اکسید آهن، نانوکامپوزیت اثر بهتری بر کنتراست تصویر دارد و ماده کتراست T2 مناسبتری هستند.

کلید واژگان فارسی: تصویر برداری تشدید مغناطیسی (MRI)، ماده کنتراست، نانوذرات اکسید آهن، آسایش دهی مغناطیسی، ژئولیت.