



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

مطالعه خصوصیات نانوهیبرید اکسید بیسموت و اکسید آهن جهت
استفاده در تصویر برداری سی تی اسکن و تشدید مغناطیسی به عنوان
ماده کنتراست دوگانه

نگارش:

سمیره بدری گیلان

استاد راهنما:

دکتر اصغر مصباحی

دکتر بهروز شعبانی

استاد مشاور:

دکتر ناهیده قره آغاجی

محل اجرا:

مرکز تحقیقات کاربردی دارویی

شهریور ۱۳۹۷

شماره پایاننامه: ۹۴/۲-۵/۱۰

چکیده

مقدمه: امروزه از تکنیک‌های تصویربرداری متعددی برای تشخیص بیماری استفاده می‌شود. علت این امر آنست که یک تکنیک تصویربرداری به دلیل محدودیت‌های ذاتی خود، برای تشخیص دقیق بیماری کافی نمی‌باشد. در سال‌های اخیر تکنیک‌های تصویربرداری ترکیبی با جبران محدودیت‌های روشهای منفرد بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) و توموگرافی کامپیوتری (CT) نه تنها نقش مهمی در تشخیص بسیاری از ناهنجاری‌ها ایفا کرده‌اند بلکه یک مکمل کارآمد برای یکدیگر بوده‌اند. بنابراین توسعه نانومواد با قابلیت استفاده در هر دو روش می‌تواند باعث کاهش مقدار ماده کنتراست تزریقی و در نتیجه کاهش عوارض جانبی ناشی از آن گردد.

روش کار: در این مطالعه نانوذرات نانوذرات آهن (Fe)/ بیسموت (Bi) به دلیل ویژگی‌های کارآمد فیزیکی و شیمیایی به عنوان ماده کنتراست دوگانه برای هر دو روش تصویربرداری CT و MR سنتز شدند. سمیت نانوذرات بر روی سلول‌های سرطانی دهانه رحم (HeLa) بررسی شد. سپس، از نانوذرات برپایه بیسموت با غلظت‌های مختلف در ولتاژهای رایج دستگاه سی‌تی تصویربرداری شد. اعداد سی‌تی مربوط به نواحی پرشده با نانوذرات اندازه‌گیری شد و سپس نمودار افزایش کنتراست به عنوان تابعی از غلظت برای آنها رسم شد. برای تصویربرداری MR، با استفاده از دستگاه MR کلینیکی ۱/۵ تسلا تصاویر وزنی T_1 و T_2 از سوسپانسیون نانوذرات برپایه آهن در غلظت‌های مختلف گرفته شد. سپس منحنی‌های مربوط به نرخ‌های آسایش $1/T_1$ و $1/T_2$ به عنوان تابعی از غلظت نانوذرات ترسیم و مقادیر آسایش دهی (r_1 و r_2) محاسبه شد. برای اندازه‌گیری شدت سیگنال تصاویر CT و MR از نرم ImageJ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تست‌های سمیت سلولی و خونی زیست‌سازگاری قابل‌قبولی برای نانوذرات سنتز شده بعد از 24 ساعت نشان دادند. عدد سی‌تی اندازه‌گیری شده برای نانوذرات برپایه بیسموت بطور قابل‌ملاحظه‌ای بیشتر از ماده کنتراست متداول اوروگرافین برپایه ید. همچنین، بیشینه عدد سی‌تی در بالاترین غلظت مورد استفاده و کمترین پتانسیل تیوب (80 kVp) حاصل شد. از طرفی دیگر، بهبود کنتراست تصاویر MR بر وزن‌های T_1 و T_2 در حضور نانو ذرات برپایه آهن قابل مشاهده بود. با این حال، زمان آسایش عرضی پروتون‌های آب بطور قابل‌ملاحظه‌ای بیشتر از زمان آسایش طولی کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه عدد سی‌تی اندازه‌گیری شده برای نانوذرات برپایه بیسموت در مقایسه با ماده کنتراست متداول اوروگرافین بطور قابل توجهی بیشتر بود که بیانگر توانایی افزایش کنتراست و کیفیت تصاویر در حضور نانوذرات برپایه بیسموت است. از طرفی دیگر، نسبت T_2 به T_1 نانوذرات برپایه آهن در مطالعه ما بسیار بزرگتر از یک محاسبه شد که بیانگر قابلیت آنها به عنوان ماده کنتراست منفی در MRI است. بنابراین نانوهیبریدهای آهن/بیسموت سنتز شده در مطالعه ما با زیست‌سازگاری قابل قبول قابلیت استفاده به عنوان ماده کنتراست در هر دو روش تصویربرداری CT و MR را دارند.

کلمات کلیدی: نانوهیبریدهای آهن/بیسموت، سی‌تی اسکن، تصویربرداری تشدید مغناطیسی،

in vitro