



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

بررسی خصوصیات تصویربرداری مواد کنتراست جدید بر پایه نانوذرات طلا، بیسموت،

نقره در برش نگاری رایانه ای طیفی با استفاده از شبیه سازی مونت کارلو

نگارش:

مریم صادقیان شارفی

استاد راهنما:

دکتر اصغر مصباحی

اردیبهشت ماه ۱۳۹۹

### چکیده

**مقدمه:** امروزه، متداول ترین مواد کنتراست مورد استفاده در برش نگاری رایانه‌ای، مواد کنتراست بر پایه ید هستند. این عوامل کنتراست محدودیت‌های بسیاری دارند در سال‌های اخیر، مطالعات بسیاری برای یافتن جایگزین مناسب برای مواد حاجب یددار انجام شده است.

**اهداف:** در مقاله حاضر، برخی از خصوصیات تصویربرداری مواد کنتراست بر پایه نانوذرات از جمله طلا، بیسموت و نقره مورد بررسی قرار گرفته و نیز با خصوصیات تصویربرداری ماده کنتراست معمولی (یددار) در برش نگاری رایانه ای طیفی (SCT) مقایسه شده است.

**مواد و روش کار:** یک دستگاه سی تی اسکن طیفی با آشکارساز شمارشگر فوتون (PCD) دارای ۶ بازه انرژی با استفاده از روش شبیه سازی مونت کارلو (MC) شبیه سازی شد. نانوذرات مورد استفاده در این مطالعه دارای قطر ۵۰ نانومتر بوده و در غلظت ۰.۲ و ۸ میلی گرم در میلی لیتر طراحی شدند. فانتومی استوانه‌ای پر شده از آب با قطر ۱۰ سانتی متر که در مرکز خود حاوی حفره‌ای به قطر ۵ سانتی متر بوده، که محل قرار گیری مواد کنتراست است، مدل سازی شد. از نتایج بدست آمده از شبیه سازی مونت کارلو برای بازسازی تصاویر استفاده شد. بازسازی تصاویر با استفاده از روش پس تابی فیلتر شده (FBP) با استفاده از فیلتر hamming و روش درون یابی خطی انجام شد. مقدار عدد سی تی (CT number) و نسبت کنتراست به نویز (CNR) کلیه مواد کنتراست مورد مطالعه از طریق تصاویر طیفی بازسازی شده، محاسبه شد.

**یافته ها:** شبیه‌سازی‌ها نشان داد که مواد کنتراست مبتنی بر نانوذرات دارای CT number و CNR بالاتری نسبت به ماده حاجب کنتراست معمولی (یددار) در غلظت یکسان و در تمامی

بازه‌های انرژی می‌باشند. به طور کلی، نانوذرات طلا بیشترین میزان **CNR** و **CT number** را در مقایسه با نانوذرات نقره و نانوذرات بیسموت در غلظت یکسان ایجاد کرده‌اند. با این حال، در انرژی کم (زیر ۸۰ کیلوولت)، نانوذرات نقره عملکردی مشابه با نانوذرات طلا داشته و در انرژی‌های بالا (۱۲۰ کیلوولت)، نانوذرات بیسموت می‌توانند جایگزین مناسبی برای نانوذرات طلا باشند.

**نتیجه گیری:** مواد کنتراست بر پایه نانوذرات به طور کلی، کیفیت تصویری بهتری را از نقطه نظر **CNR** و **CT number** در مقایسه با مواد کنتراست معمولی (یددار) فراهم می‌کنند.

#### **واژگان کلیدی:**

سی‌تی طیفی، آشکارساز شمارشگر فوتون، ماده کنتراست، شبیه‌سازی مونت کارلو، نانوذرات