



دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

بررسی حساسیت و قدرت تفکیک فضایی تصویر با استفاده از آشکارساز نیمه هادی CdTe در سیستم تصویربرداری برش نگاری رایانه ای نشر تک فوتونی

نگارش: سمیرا عباسپور

استاد راهنما:

دکتر جلیل پیرایش اسلامیان

اساتید مشاور:

دکتر بابک محمودیان

دکتر محمد اصغری جعفرآبادی

بهمن ۱۳۹۵

شماره پایان نامه: ۹۴/۲-۹/۶

چکیده

مقدمه: آشکارساز به عنوان یکی از اصلی ترین بخش های سخت افزاری سیستم تصویربرداری برش نگاری رایانه ای نشر تک فوتونی (SPECT) نقش موثری در کیفیت تصاویر ایجاد شده دارد.

مواد و روشها: سیستم تصویربرداری SPECT زیمنس همراه با کولیماتور "انرژی پایین-تفکیک بالا" (LEHR) با استفاده از برنامه مونت کارلو کد SIMIND شبیه سازی شد. سپس با مقایسه داده های اسکن چشمه نقطه ای ^{99m}Tc با اکتیویته ۱۰۰ میکرو کوری در فاصله ۱۰ سانتیمتری از کولیماتور LEHR و فانتوم Jaszczak در هر دو سیستم واقعی و شبیه سازی تعیین صحت انجام گرفت. بعد از تعیین صحت، سیستم با کاهش ابعاد بصورت Micro-SPECT درآورده شد. سپس اسکن فانتوم های چشمه نقطه ای، Micro-Jaszczak و فانتوم موش (MOBY) به منظور بررسی تاثیر آشکارساز CdTe در ضخامت های مختلف بر پارامترهای عملکردی سیستم، از جمله FWHM، تفکیک انرژی، حساسیت و کارایی سیستم با شبیه سازی مونت کارلو انجام شد. ارزیابی تصاویر بدست آمده از لحاظ کمی با استفاده از الگوریتم SSIM، و به صورت کیفی با بهره مندی از نظر تشخیصی دو پزشک متخصص پزشکی هسته ای انجام شد.

نتایج: طیف های انرژی اسکن چشمه نقطه ای ^{99m}Tc دو سیستم SPECT واقعی و شبیه سازی شده، انطباق پیک طیفی مشابهی نشان داد. مقادیر FWHM بترتیب ۷/۸۷۵ و ۷/۶۳ میلیمتر، تفکیک انرژی ۱۰/۰۲ و ۹/۹۸ درصد و همچنین حساسیت محاسبه شده به ترتیب ۷۵/۹۶ و ۷۵/۸۹ cps/MBq برای دو سیستم فوق الذکر بدست آمد. اسکن های شبیه سازی شده در سیستم تصویربرداری Micro-SPECT با آشکارساز CdTe به ضخامت ۵/۵ میلیمتر، در مقایسه با سیستم با کریستال NaI(Tl) به ضخامت ۹/۵ میلیمتر، باعث بهبود کنتراست ضایعات سرد و

گرم به میزان ۳۳ درصد شد. همچنین سیستم با آشکارساز CdTe باعث بهبود قدرت تفکیک فضایی و انرژی، حساسیت و کارایی سیستم Micro-SPECT به نسبت ۱/۷، ۱/۶، ۱/۲ و ۱/۵ برابر شد.

نتیجه گیری: سیستم شبیه سازی شده Micro-SPECT با آشکارساز CdTe به ضخامت ۵/۵ میلیمتر با عملکرد بهتر و حساسیت، تفکیک انرژی و فضائی مناسب، همچنین کیفیت تصاویر بهتر در مقایسه با آشکارساز NaI(Tl) میتواند در بررسی های تکمیلی بهینه سازی تصویربرداری حیوانات کوچک مورد استفاده قرار داده شود.

کلمات کلیدی: Micro-SPECT، برنامه SIMIND، آشکارساز، کیفیت تصویر، تلورید کادمیوم (CdTe).