



دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
شعبه بین الملل ارس

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی  
مطالعه ای برای تعیین آشکارساز بهینه سیستم تصویر برداری  
برش نگاری رایانه ای نشر تک فوتونی

محمد خوش اخلاق

استاد راهنما:

دکتر جلیل پیرایش اسلامیان

اساتید مشاور:

دکتر سید محمد عابدی

دکتر بابک محمودیان

محل اجرا: مرکز تحقیقات ایمونولوژی

اسفند ۱۳۹۳

شماره پایان نامه: ۹۲/۱-۱/۱

## خلاصه

در تصویربرداری به روش برش نگاری رایانه ای نشر تک فوتونی (SPECT) ، طرح توزیع رادیودارو در محیط زنده (in vivo) مورد مطالعه قرار داده میشود. تصاویر SPECT بدون در نظر گرفتن عوامل کاهش دهنده کیفیت، طرح سه بعدی از نحوه توزیع رادیودارو را در عضو هدف نشان میدهند. در شرایط واقعی، تصاویر بشدت تحت تاثیر میزان تضعیف، پراکندگی و نوع واکنش ها در آشکارساز و تاثیر نوع مواد سازنده آشکارساز میباشند. تصحیح هر کدام از این موارد میتواند به بهبود کیفیت تصویر و آشکارسازی بهتر ضایعات مورد جستجو بیانجامد. بی شک یکی از اساسی ترین ساختار تاثیرگذار و تعیین کننده در این خصوص آشکارساز سیستم تصویر برداری SPECT می باشد. آشکارساز متداول در پزشکی هسته ای بطور عمده از ماده یدید سدیم فعال شده باتالیم  $\text{NaI(Tl)}$  ساخته میشود. از آنجایی که در روش تصویربرداری SPECT رادیو ایزوتوپ هایی با تشعشعات گاما در محدوده انرژی ۵۰ تا ۵۱۱ کیلو الکترون ولت استفاده میشوند، بنابراین باید آشکارساز ویژگیهایی از قبیل تفکیک انرژی بالا، کارایی تبدیل فوتونی مناسب، چگالی بالا و همچنین از مقاومت فیزیکی مناسب برخوردار باشد تا در نهایت بهترین تصاویر را بتوان برای تشخیص مناسب بدست آورد. از طرفی واکنش های فوتونی ماده آشکارساز با تاثیر در طیف انرژی سیستم و سطح زیر منحنی طیف انرژی در میزان حساسیت و قدرت تفکیک تاثیر فاحشی میگذارد. لذا کیفیت تصاویر اسکن همواره بدلیل بالا دستخوش تاثیر آشکارساز واقع می شود. استفاده از موادی در ساختار آشکارساز که حساسیت و قدرت تفکیک مناسبی را فراهم نماید در بهینه سازی سیستم همواره مدنظر بوده است. آشکارسازهای فوتونی از سه دسته مایع، جامد و گاز ساخته می شوند. انواع گازی به دلیل کارایی آشکارسازی پایین پرتو های گاما و ایکس، و همچنین بدلیل اینکه تابش های پرنفوذ با برهمکنش ناچیز از گاز های کم

چگال گذر می کنند مورد استفاده قرار نمی گیرند. برای بهبود کارایی شمارش تابش ها از آشکارسازهای مایع و جامد استفاده می کنند. از طرف دیگر مواد مورد استفاده در آشکارساز باید دارای دانسیته بالایی باشند تا با کاهش ضخامت کریستال بتوان از مزیت افزایش قدرت تفکیک بهره برد و همچنین داشتن زمان مرده پایین بهترین بازده رادر استفاده از فوتون های تابشی از ارگان هدف بدست می دهد. روش شبیه- سازی مونت کارلو امکان طراحی رایانه ای سخت افزار سیستم تصویربرداری راداراست و بنابراین با استفاده از روش مونت کارلو و بدون نیاز به تغییر دادن مرحله ای قطعات سخت افزاری سیستم تصویربرداری و تجربه و خطا ، میتوان به طرحی مطلوب و بهینه رسید. قابلیت تدارک شرایط مجازی با شبیه سازی سیستم ، میتواند در نیل به این هدف و انتخاب بهینه ترین حالت برای رسیدن به کیفیت مطلوب به روشی کم هزینه و مقرون بصرفه مورد استفاده قرار داده شود. بنابراین برای مطالعه تحقیق حاضر بر روی آشکارساز از روش شبیه سازی مونت کارلو با کد SIMIND استفاده خواهد شد.