



دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

مطالعه‌ای برای بهینه سازی کولیماتور سیستم تصویربرداری برش نگاری
رایانه‌ای نشر تک فوتونی

نگارش: احمدرضا آزرم

اساتید راهنما:

دکتر جلیل پیرایش اسلامیان

دکتر بابک محمودیان

استاد مشاور:

دکتر اسماعیل قره‌پاپاق

اسفند ۱۳۹۳

شماره پایاننامه: ۹۱/۲-۱/۱

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 می شود. تصاویر SPECT بدون در نظر گرفتن عوامل کاهش دهنده کیفیت، طرح سه بعدی از نحوه توزیع رادیودارو را در عضو هدف نشان می دهند. در شرایط واقعی، تصاویر بشدت تحت تاثیر میزان تضعیف، پراکندگی و نوع واکنش ها در آشکارساز و تاثیر کولیماتور (به عنوان مثال ، میزان نفوذ دیواره ای از روزه های کولیماتور) می باشند. تصحیح هر کدام از این موارد می تواند به بهبود کیفیت تصویر و آشکارسازی بهتر ضایعات مورد جستجو بیانجامد. کولیماتور متداول در پزشکی هسته ای بطور عمده از ماده سرب ساخته می شود. از آنجائیکه در روش تصویربرداری SPECT تشعشعات گاما در محدوده انرژی ۵۰ تا ۵۱۱ کیلو الکترون ولت برای تصویربرداری استفاده می شوند بنابراین سرب بخاطر دارا بودن لبه K اتمی در محدوده ۸۸ کیلو الکترون ولت در برخورد اشعه گاما ، خود به عنوان منبع تولید اشعه ایکس و همچنین پرتوهای پراکنده با میزان انرژی متنابهی می شود. حاصل این واکنش ها با تاثیر در طیف انرژی سیستم و هم سطح زیرمنحنی طیف و هم در فراوانی واکنش های فوتونی کریستال آشکارساز تاثیر فاحشی می گذارد. لذا کیفیت تصاویر اسکن همواره بدلائل بالا دستخوش تاثیر کولیماتور واقع می شود. استفاده از آلیاژی که بتواند ضمن جذب پرتوهای پراکنده، از فراوانی پایینی در تولید پرتوهای ایکس و آن هم در محدوده انرژی های پایین برخوردار باشد می تواند در بهینه سازی سیستم موثر واقع شود. از طرف دیگر آلیاژ مناسب برای ماده کولیماتور با وزنی کمتر قابلیت کاربری بهتر و جابجائی آسان تری را فراهم خواهد کرد. روش شبیه سازی مونت کارلو امکان طراحی رایانه ای سخت افزار سیستم تصویربرداری را داراست 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 ، می توان به طرحی مطلوب و بهینه رسید. قابلیت تدارک شرایط مجازی با شبیه سازی سیستم ، می تواند در نیل به این هدف و انتخاب بهینه ترین حالت برای رسیدن به کیفیت مطلوب به روشی کم هزینه و مقرون بصره مورد استفاده قرار داده شود. بنابراین برای مطالعات بر روی آلیاژ بهینه کولیماتور از روش شبیه سازی مونت کارلو با کد SIMIND استفاده خواهد شد.