

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشکده علوم پایه

گروه فیزیک

گرایش هسته ای

بررسی شبیه سازی بافت ریه با استفاده از برنامه **SIMIND** به کمک فانتوم های دیجیتال

از :

کوثر کنعانی سرچشمه

استاد راهنما :

دکتر علیرضا صدر ممتاز

اسفند ۱۳۹۲

رنج جان کاهی است

گنج بودن و مجهول ماندن!

رنج بزرگی است علم بودن و عالم نداشتن!

زیبا بودن و نادیده ماندن!

فریاد بودن و ناشنیده ماندن!

نور بودن و روشن نکردن!

آتش بودن و گرم نساختن!

چشمه بودن و تشنه ای نیافتن!

چه بگویم؟ خدا بودن و انسان نداشتن!

دکتر شریعتی

آری خدایا تو در تمام این مسیر با من بودی. آن روزها که دلشکسته و خسته از همه، تنها تو را داشتم و تنها با تو بودم، آن روزها تو را صدا می‌زدم اما... اما روزهایی که خندان بودم و کارها خوب پیش می‌رفت در دلم یادت بود اما... اما تنها به اندازه‌ی یک جمله...

خدایا شکر.....

تو به خوبی میدانی در آن لحظاتی که جز گریه هیچ نداشتم چقدر با تو بودم و از تو می‌خواستم. و باز می‌دانی که در خوشی‌ها به اندازه‌ی روزهای دلتنگی‌ام از تو نگفتم و تو را سپاس نگذاردم اما باز غفلت مرا بخشیدی، دستم را رها نکردی و گفتمی...

و انسان سخت فراموشکار است...

باید یادم بماند که می گویند :

آواز خدا همیشه در گوش دل است...

کو دل، که دهد گوش به آواز خدا...

خدایا سپاس

در تمام لحظاتی که برای پایان نامه ام تلاش می کردم، بسیار بودند افرادی که از هیچ کمکی به من فروگذار نکردند و وجودشان برایم مایه دلگرمی بود. و در میان همگان...

همسر عزیزم... اول از همه باید از تو تشکر کنم. تو که هرگاه نگرانی ها و ناراحتی هایم را می دیدی، بودند تمام آرامشی بود که بدان نیاز داشتم...

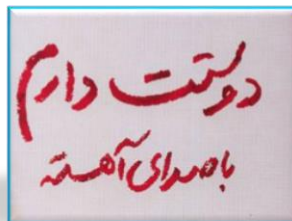
عزیزم می دانم که هرگز و هرگز و هرگز نمی توانم آرامشی را که بودند به من داد جبران کنم و تنها می توانم بگویم که

با تو از ناپترین لحظه سخن خواهم گفت

دوستت خواهم داشت

بچ میدانی چیست ؟

لحظه ای نیست که در خاطر من یاد تو نیست ...



و چقدر سخت است که به خود جرأت دهم که تنها با کلمات از شما سپاسگذاری کنم... یادم نخواهد رفت که از هیچ گونه

کمکی به من دریغ نکردید و همیشه آغوشتان برایم باز بود... هر دو مادرم و هر دوی شما پدرانم، مرا مثل همیشه در آغوش

گرمتان پذیرا باشید و بدانید که.....

دوستتان خواهم داشت

به اندازه‌ی تمام دوست داشتن‌ها...

حق اگر نباشم ...

استاد عزیزم از شما نیز به خاطر تمام توجهاتی که به من ارزانی داشتید، به اندازه‌ی لحظاتی که با وجود همه‌ی مشغله‌ای که داشتید برایم وقت گذاشتید کمال سپاس و قدردانی را دارم. امیدوارم توانسته باشم مایه‌ی افتخار شما باشم.

بی نهایت سپاسگذارم.

آقای دکتر طاهرپرور

به خاطر تمامی توجهات و کمک‌هایی که به من ارزانی داشته‌اید تشکر می‌کنم و می‌دانم که با این تشکر زبانی نتوانسته‌ام تلاش‌ها و کمک‌های شما را حتی به اندازه‌ی ذره‌ای جبران کرده باشم. از خداوند متعال می‌خواهم آنطور که شایسته‌ی الطاف پروردگار است کمک راه آینده شما باشند چرا که شما حق استادی به گردن من دارید.....

از شما بی‌اندازه سپاسگذارم.

از داوران گرامی آقای دکتر وهابی مقدم و آقای دکتر طاهرپرور بی‌نهایت سپاسگذارم که وقت گذاشتند و زحمت داوری از

این رساله را متقبل شدند. سپاسگذارم.....

و در انتها جا دارد از تمامی دوستانم، مخصوصاً محدثه‌ی عزیزم که در طول این دو سال تحصیل همیشه در کنارم بود و همین طور خانواده‌ام؛ برادران عزیز و دوست داشتنی‌ام، برادر همسر و سارای عزیزم نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشم.

امیدوارم روزی همه شما را در مقاطع تحصیلی بالاتر ببینم و در کمال صحت و سلامتی، موفق‌تر از هر زمان روزگار را سپری کنید...

دوستتان دارم، آنگونه که شایسته دوست داشتنید

فهرست مطالب

لیست جداول.....	س
فهرست تصاویر.....	ش
چکیده فارسی.....	ع
چکیده انگلیسی.....	غ
فصل اول.....	۱
دستگاه‌های تصویربرداری هسته‌ای.....	۱
تاریخچه پزشکی هسته‌ای.....	۱-۱
سی تی اسکن یا برش‌نگاری کامپیوتری (CT scan).....	۲-۱
تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI).....	۳-۱
برش‌نگاری رایانه‌ای گسیل تک فوتون (SPECT).....	۴-۱
برش‌نگاری با استفاده از گسیل پوزیترون (PET).....	۵-۱
تصویربرداری با سامانه‌های مرکب.....	۶-۱
PET/CT.....	۱-۶-۱
SPECT/CT.....	۲-۶-۱
PET/MRI.....	۳-۶-۱
فصل دوم.....	۲
برش‌نگاری رایانه‌ای گسیل تک فوتون.....	۱۱

۱۲.....	برش نگاری رایانه‌ای گسیل تک فوتون	۱-۲
۱۲.....	اجزای تشکیل دهنده دوربین گاما	۲-۲
۱۲.....	بلور سوسوزن NaI (Tl)	۱-۲-۲
۱۳.....	دلایل مفید بودن آشکارسازهای سوسوزن NaI(Tl)	۱-۱-۲-۲
۱۳.....	برخی معایب آشکارسازهای سوسوزن NaI(Tl)	۲-۱-۲-۲
۱۳.....	لامپ های فوتون افزا (PM)	۲-۲-۲
۱۶.....	پیش تقویت کننده	۳-۲-۲
۱۶.....	تقویت کننده	۴-۲-۲
۱۷.....	تحلیلگر ارتفاع پالس	۵-۲-۲
۱۸.....	طیف سنج ارتفاع پالس	۶-۲-۲
۱۹.....	اثر فوتوالکتریک	۱-۶-۲-۲
۱۹.....	پراکندگی کامپتون	۲-۶-۲-۲
۱۹.....	تولید زوج	۳-۶-۲-۲
۲۲.....	باریکه سازها	۷-۲-۲
۲۷.....	هدایت گر نوری	۸-۲-۲
۲۸.....	انواع دوربین های گاما و کاربرد آن ها	۳-۲
۲۹.....	اصلی ترین مشخصه های کارایی دوربین گاما	۴-۲
۲۹.....	توان تفکیک فضایی ذاتی	۱-۴-۲
۳۰.....	توان تفکیک انرژی NaI(Tl)	۲-۴-۲

۳۲	..... بازده آشکارسازی	۳-۴-۲
۳۲	..... کارایی در آهنگ شمارش بالا	۴-۴-۲
۳۳	..... ارزیابی کیفیت شکل	۵-۲
۳۳	..... SNR	۱-۵-۲
۳۳	..... PSNR	۲-۵-۲
۳۴	..... خطای میانگین مربعی (MSE)	۳-۵-۲
۳۴	..... کنتراست	۴-۵-۲
۳۵	..... روش تصحیح پراکندگی	۶-۲
۳۶	..... مفاهیم عمومی ثبت تصاویر	۷-۲
۳۷	..... فصل سوم	۳
۳۷	..... ردیاب‌های پرتوزا و فانتوم‌ها	
۳۸	..... روش‌های تولید رادیونوکلئید در پزشکی هسته‌ای	۱-۳
۳۸	..... تولید رادیونوکلئیدها با استفاده از راکتور	۱-۱-۳
۴۰	..... تولید رادیونوکلئیدها با استفاده از شتابدهنده‌ها	۲-۱-۳
۴۲	..... تولید رادیونوکلئیدها با استفاده از ژنراتورها	۳-۱-۳
۴۲	..... چگونگی کار ژنراتور $^{99}Mo-^{99m}Tc$	۱-۳-۱-۳
۴۴	..... نیمه عمر فیزیکی	۲-۳
۴۴	..... نیمه عمر بیولوژیکی	۳-۳
۴۵	..... انتخاب یک ماده شیمیایی	۴-۳

۴۵.....	ردیاب‌های پرتوزای نشاندار شده با تکنسیم ^{99m}Tc	۵-۳
۴۷.....	ردیاب‌های پرتوزای نشاندار شده با گسیلنده های پوزیترون.....	۶-۳
۴۷.....	دیگر ردیاب‌های پرتوزای پزشکی.....	۷-۳
۴۷.....	ردیاب‌های پرتوزای تشخیصی.....	۸-۳
۴۹.....	ردیاب‌های پرتوزای درمانی.....	۹-۳
۵۰.....	واحدهای پرتوزایی.....	۱۰-۳
۵۱.....	فانتوم ها.....	۱۱-۳
۵۱.....	فانتوم‌های رایانه ای.....	۱-۱۱-۳
۵۲.....	فانتوم ZUBAL.....	۱-۱-۱۱-۳
۵۳.....	فانتوم MCAT.....	۲-۱-۱۱-۳
۵۴.....	فانتوم NCAT.....	۳-۱-۱۱-۳
۵۶.....	فانتوم XCAT.....	۴-۱-۱۱-۳
۵۶.....	فانتوم MOBY.....	۵-۱-۱۱-۳
۵۷.....	فصل چهارم.....	۴
۵۷.....	شبیه سازی به کمک روش مونت کارلو، کد اختصاصی SIMIND.....	
۵۸.....	شبیه سازی.....	۱-۴
۵۹.....	برنامه شبیه‌ساز SIMIND.....	۲-۴
۶۰.....	برنامه CHANGE.....	۳-۴
۶۰.....	منوی اصلی برنامه CHANGE.....	۱-۳-۴

۶۵.....	کنترل کیفیت با استفاده از نرم افزار SIMIND	۴-۴
۶۶.....	فصل پنجم	۵
۶۶.....	ریه.....	
۶۸.....	آناتومی ریه.....	۱-۵
۶۸.....	ریه راست.....	۱-۱-۵
۶۹.....	ریه چپ.....	۲-۱-۵
۶۹.....	وزن ریه.....	۳-۱-۵
۶۹.....	رنگ ریه.....	۴-۱-۵
۷۰.....	موکوس.....	۵-۱-۵
۷۰.....	سطح تبادل ریه.....	۶-۱-۵
۷۰.....	تغییرات قطر راه‌های هوایی.....	۷-۱-۵
۷۱.....	رفلکس وازوکانستریکشن.....	۸-۱-۵
۷۲.....	اهمیت بافت ریه.....	۲-۵
۷۲.....	پزشکی هسته‌ای و تشخیص اختلالات ریوی.....	۳-۵
۷۴.....	بیماری‌های ریوی.....	۴-۵
۷۴.....	سرطان ریه.....	۱-۴-۵
۷۵.....	علائم هشداردهنده سرطان ریه.....	۱-۱-۴-۵
۷۶.....	ندول‌های ریوی.....	۲-۴-۵
۷۷.....	روش‌های تشخیص بیماری ندول ریوی.....	۱-۲-۴-۵

۷۸.....	آمبولی ریه.....	۳-۴-۵
۷۹.....	علائم هشدار دهنده.....	۱-۳-۴-۵
۸۰.....	روش های تشخیص آمبولی ریوی.....	۲-۳-۴-۵
۸۱.....	ردياب‌های پرتوزای مورد استفاده در تشخیص بیماری آمبولی ریوی در پزشکی هسته‌ای.....	۳-۳-۴-۵
۸۴.....	فصل ششم	۶
۸۴.....	روش انجام کار	
۸۵.....	شبیه سازی بافت ریه به کمک فانتوم NCAT.....	۱-۶
۸۵.....	ساخت فانتوم ریه در NCAT.....	۱-۱-۶
۸۶.....	به دست آوردن شکل توسط SIMIND.....	۲-۱-۶
۸۹.....	تصاویر گرفته شده توسط فانتوم NCAT.....	۳-۱-۶
۹۰.....	شبیه سازی به کمک فانتوم ZUBAL.....	۲-۶
۹۳.....	تصاویر شبیه سازی شده بیماری آمبولی ریوی.....	۱-۲-۶
۹۷.....	شبیه سازی ضایعات کروی در ریه.....	۲-۲-۶
۱۰۲.....	فصل هفتم	۷
۱۰۲.....	بررسی نتایج	
۱۰۳.....	نتایج	۱-۷
۱۰۴.....	روش به دست آوردن نتایج.....	۱-۱-۷
۱۰۸.....	نظرات مشاهده‌گران.....	۲-۷
۱۰۸.....	مشاهده‌گر سوم.....	۱-۲-۷

۳-۷ بررسی نتایج ۱۰۹

..... خلاصه نتایج ۱۱۰

..... پیشنهادهای ۱۱۰

..... منابع ۱۱۱

لیست جداول

- جدول ۱-۳: ردیاب های پرتوزا نشاندار با ^{99m}Tc ۴۶
- جدول ۲-۳: موارد استفاده ردیاب پرتوزاها در ارگان های مختلف ۴۹
- جدول ۱-۴: نمایش تعدادی از فانتوم های مورد استفاده ۶۳
- جدول ۲-۴: مقادیر مربوط به انواع باریکه ساز و روزنه ها ۶۴
- جدول ۱-۶: مقادیر پارامترهای مورد استفاده در شبیه سازی ۸۶
- جدول ۲-۶: تصاویر با فعالیت های متفاوت ۸۹
- جدول ۳-۶: پارامترهای مختلف در شبیه سازی ۹۳

فهرست تصاویر

- شکل ۱-۱: فضای تصویربرداری به روش سی تی ۴
- شکل ۲-۱: دستگاه MRI ۵
- شکل ۳-۱: شکلی از دوربین گاما، درحالی که دو سر دوربین اطراف بدن بیمار می چرخند ۷
- شکل ۴-۱: طرح شماتیک از نحوه عملکرد دستگاه PET ۸
- شکل ۵-۱: شکل بدن توسط PET/CT ۹
- شکل ۶-۱: شکل بدن توسط SPECT/CT ۱۰
- شکل ۷-۱: سمت چپ شکل PET، وسط شکلی با MRI، سمت راست ترکیبی از دو شکل چپ و میانه ۱۰
- شکل ۱-۲: نمایی از لامپ فوتون افزا ۱۴
- شکل ۲-۲: نمای کلی یک لامپ فوتون افزا ۱۵
- شکل ۳-۲: لامپ فوتون افزا متصل به بلور سوسوزن ۱۵
- شکل ۴-۲: عدم رسیدن تعدادی از پرتوهای گاما از بلور به لامپ فوتون افزا ۱۵
- شکل ۵-۲: تقویت کننده و پیش تقویت کننده ۱۷
- شکل ۶-۲: طیف ارتفاع پالس برای یک گسیلنده فرضی با انرژی ۱۶۰۰ KEV ۲۰
- شکل ۷-۲: طیف ارتفاع پالس واقعی برای آشکارساز ۲۱
- شکل ۸-۲: امکان عبور پرتوهای موازی با باریکه ساز ۲۲
- شکل ۹-۲: باریکه ساز تک شکاف ۲۳
- شکل ۱۰-۲: رابطه عامل بزرگنمایی با B و F $I/O = f/b$ ۲۳
- شکل ۱۱-۲: نمونه شکل گرفته شده با باریکه ساز تک شکافی ۲۳
- شکل ۱۲-۲: باریکه ساز شکاف موازی ۲۴
- شکل ۱۳-۲: باریکه ساز شکاف اریب ۲۴
- شکل ۱۴-۲: باریکه ساز شکاف موازی ۲۵

- شکل ۲-۱۵: نمایی از باریکه ساز شکاف- موازی ۲۵
- شکل ۲-۱۶: نمایی از سطح باریکه ساز با روزنه های ۶ وجهی ۲۶
- شکل ۲-۱۷: نمایی از باریکه ساز همگرا ۲۶
- شکل ۲-۱۸: نمایی از باریکه ساز واگرا ۲۷
- شکل ۲-۱۹: نمایی از تصویربرداری از بدن بیمار ۲۷
- شکل ۲-۲۰: دوربین گاما تک سر ۲۸
- شکل ۲-۲۱: دوربین گامای دو سر ۲۹
- شکل ۲-۲۲: دوربین گاما شامل سه- سر ۲۹
- شکل ۲-۲۳: خطوط کامل طیف اصلی و خطوط خط چین طیف پراکنده توسط ابزار اجسام ۳۱
- شکل ۲-۲۴: اثر روی هم افتادگی پالس ها ۳۳
- شکل ۲-۲۵: چگونگی تاثیر پراکندگی بر کنتراست شکل ۳۶
- شکل ۲-۲۶: شکلی از نمایه و پرو فایل ۳۶
- شکل ۳-۱: نمایی از راکتور هسته ای ۳۹
- شکل ۳-۲: نمایش طرح وار یک سیکلوترون ۴۱
- شکل ۳-۳: واپاشی رادیوایزوتوپ مادرب ه رادیوایزوتوپ دختر ۴۲
- شکل ۳-۴: طرحی از واپاشی Mo ۴۳
- شکل ۳-۵: منحنی مربوط به فعالیت Mo-TC ۴۳
- شکل ۳-۶: نمایی از ژنراتور Mo-TC و چگونگی شستشوی TC ۴۴
- شکل ۳-۷: شکلی از چگونگی تزریق رادیاب پرتوزا ۵۰
- شکل ۳-۸: چند برش از فانتوم ZUBAL ۵۲
- شکل ۳-۹: فانتوم ZUBAL با نمایی ساجیتال همراه با سر و پا ۵۳
- شکل ۳-۱۰: فانتوم ۴ بعدی MCAT ۵۳

- شکل ۳-۱۱: فانتوم NCAT ۵۴
- شکل ۳-۱۲: فانتوم XCAT ۵۶
- شکل ۳-۱۳: فانتوم ۴ بعدی MOBY ۵۶
- شکل ۴-۱: هنگام شبیه سازی SPECT، دوربین در صفحه ZY در جهت ساعتگرد و پاد ساعتگرد می چرخد ۶۰
- شکل ۴-۲: منوی اصلی صفحه CHANGE ۶۱
- شکل ۴-۳: تغییر گزینه پنجم با زدن کلید ENTER ۶۲
- شکل ۴-۴: صفحه پارامترهای مربوط به باریکه ساز ۶۴
- شکل ۴-۵: ردیف ۷۶ و ۷۷ مربوط به اندازه ماتریس ۶۵
- شکل ۴-۶: چگونگی تغییر شکل با تغییر اندازه پیکسل ۶۶
- شکل ۵-۱: شکل ریه کامل ۶۸
- شکل ۵-۲: شکل ریه سمت راست ۶۹
- شکل ۵-۳: شکل ریه سمت چپ ۶۹
- شکل ۵-۴: مسیر ورود و خروج خون از بافت قلب و ریه ۷۲
- شکل ۵-۵: شکل سمت راست اسکن ریوی پرفیوژنی و شکل سمت چپ اسکن ریوی تهویه ای ۷۳
- شکل ۵-۶: نمایی از ندول ریوی ۷۶
- شکل ۵-۷: نمایی از ندول پاپ کورنی و مرکزی ۷۷
- شکل ۵-۸: خصوصیات ندول خوش خیم و بدخیم ۸۳
- شکل ۵-۹: اسکن V/P فرد مبتلا به آمبولی ۸۳
- شکل ۶-۱: نحوه اجرای ساخت فانتوم NCAT ۸۵
- شکل ۶-۲: نمایش نوع و شکل باریکه ساز ۸۷
- شکل ۶-۳: نمونه ای از باریکه ساز شش گوش ۸۷
- شکل ۶-۴: شکل باز شده با برنامه AMID ۸۸

- شکل ۵-۶: شکل باز شده با برنامه X-MEDCON ۸۸
- شکل ۶-۶: چند شکل با فعالیت های متفاوت ۸۹
- شکل ۷-۶: قسمت ریه در فانتوم NCAT ۹۰
- شکل ۸-۶: شکل با استفاده از فانتوم تمام بدن ۹۱
- شکل ۹-۶: تصاویر شبیه سازی شده به کمک تغییر INDEX^{۳۳} ۹۲
- شکل ۱۰-۶: شکل انتخاب شده ۹۲
- شکل ۱۱-۶: تصاویر شبیه سازی شده در ۶۴ پروجکشن ۹۲
- شکل ۱۲-۶: به ترتیب از چپ به راست بر حسب مگابکرل ۹۳
- شکل ۱۳-۶: شکلی از آمبولی ۹۴
- شکل ۱۴-۶: برش هایی از فانتوم بدون ضایعه ۹۴
- شکل ۱۵-۶: فانتوم همراه با ضایعه ۹۵
- شکل ۱۶-۶: تغییر نام فانتوم ۹۵
- شکل ۱۷-۶: نمونه ای از آمبولی ریوی شبیه سازی شده در ۶۴ پروجکشن ۹۶
- شکل ۱۸-۶: نمای پلانار از آمبولی ریوی شبیه سازی شده ۹۶
- شکل ۱۹-۶: درگیر شدن هر دو ریه در شبیه سازی آمبولی ریوی ۹۷
- شکل ۲۰-۶: درگیر شدن بخش های مختلفی از هر دو ریه در شبیه سازی آمبولی ریوی ۹۷
- شکل ۲۱-۶: برش هایی از فانتوم ZUBAL همراه با ضایعه ۹۸
- شکل ۲۲-۶: شکل شبیه سازی شده ضایعه ریوی به قطر ۴ سانتی متر در سمت چپ و ریه سالم سمت راست ۹۸
- شکل ۲۳-۶: شکل شبیه سازی شده ضایعه ریوی به قطر ۳,۱۵ سانتی متر در سمت چپ و ریه سالم سمت راست ۹۹
- شکل ۲۴-۶: شکل شبیه سازی شده ضایعه ریوی به قطر ۲,۲۵ سانتی متر در سمت چپ و ریه سالم سمت راست ۹۹
- شکل ۲۵-۶: شکلووسط ریه سالم و شکل سمت چپ و شکل سمت راست ریه همراه با ضایعه ۲,۲۵ سانتی متری ۱۰۰
- شکل ۲۶-۶: تصاویر بازسازی شده ۱۰۰

- شکل ۶-۲۷: شکل بازسازی شده ریه همراه با ضایعه ۴ سانتی متر ۱۰۱
- شکل ۶-۲۸: شکل بازسازی شده ریه همراه با ضایعه ۳,۱۵ سانتی متر ۱۰۱
- شکل ۶-۲۹: شکل بازسازی شده ریه همراه با ضایعه ۲,۲۵ سانتی متر ۱۰۱
- شکل ۷-۱: فرم مربوط به مشاهده ضایعات ۱۰۴
- شکل ۷-۲: تصاویر پلاناز از ریه همراه با ضایعه ۱۰۴
- شکل ۷-۳: تصاویر پلاناز از ریه همراه با ضایعه ۱۰۵
- شکل ۷-۴: تصاویر شبیه سازی شده ریه همراه با ضایعه در ۶۴ نما ۱۰۶
- شکل ۷-۵: تصاویر شبیه سازی شده ریه همراه با ضایعه‌ای با اندازه متوسط در ۶۴ نما ۱۰۶
- شکل ۷-۶: تصاویر شبیه سازی شده ریه همراه با ضایعه در ۶۴ نما ۱۰۷
- شکل ۷-۷: نمودار مشاهده‌گر اول ۱۰۹
- شکل ۷-۸: نمودار مشاهده‌گر دوم ۱۱۰
- شکل ۷-۹: مقایسه نتایج ۱۱۰

بررسی شبیه سازی بافت ریه با استفاده از برنامه SIMIND به کمک فانتوم های دیجیتال

کوثر کنعانی سرچشمه

روش برش‌نگاری رایانه‌ای گسیل تک فوتون (SPECT)، یکی از ابزارهای مهم تشخیصی در پزشکی هسته‌ای است که در تصویربرداری از بافت‌های مختلف بدن کاربرد دارد. در این پروژه از شبیه‌سازی این سیستم تصویربرداری پزشکی هسته‌ای به منظور داشتن تصاویر بافت ریه استفاده شده است. با توجه به اسکن تهویه‌ای-خون رسانی ریه، استفاده از سیستم تصویربرداری SPECT برای تشخیص بیماری آمبولی ریوی گسترش یافته است. هدف این پایان‌نامه شبیه‌سازی بافت ریه به کمک دو فانتوم و همین‌طور شبیه‌سازی بیماری آمبولی ریوی به کمک فانتوم ZUBAL است. هدف دیگر این پایان‌نامه نیز شبیه‌سازی چند ضایعه در ریه با اندازه‌های مختلف و نشان دادن توانایی سیستم تصویربرداری SPECT برای تصویربرداری از ضایعات کوچک است. به عبارتی این ضایعات به صورت واقعی می‌توانند نشان‌دهنده بیماری‌های ریوی باشند. از دو فانتوم دیجیتال، برنامه شبیه‌سازی SIMIND و همین‌طور برنامه MATLAB جهت بازسازی تصاویر شبیه‌سازی شده ریه استفاده شده است. در ابتدا به کمک فانتوم رایانه‌ای NCAT، فانتوم ریه‌ها ساخته شد و سپس فانتوم ساخته شده به برنامه شبیه‌ساز SIMIND داده شد تا مورد شبیه‌سازی قرار گیرد. برای داشتن یک شبیه‌سازی مناسب برای بافت ریه توسط فانتوم رایانه‌ای ZUBAL، تعدادی از پارامترها در برنامه CHANGE در SIMIND تغییر داده شدند. سپس از نرم‌افزار MATLAB برای ساخت چند ضایعه متفاوت استفاده شد. در ادامه بافت ریه همراه با ضایعه مجدداً مورد شبیه‌سازی قرار گرفت. از بررسی تصاویر شبیه‌سازی شده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این روش تصویربرداری قادر است اندازه‌های کوچک ضایعات را به خوبی نشان دهد. البته تصاویر پلانار برای اندازه‌های کوچک‌تر از ۲,۵ سانتی‌متری مناسب نمی‌باشند و احتمال تشخیص ناصحیح در مورد آن‌ها بالاست. با این حال تصاویر پلانار برای اندازه‌های کمی بیشتر به خوبی قادر به نشان دادن ضایعات می‌باشند.

کلید واژه: سیستم تصویربرداری SPECT، نرم افزار SIMIND، فانتوم NCAT، فانتوم ZUBAL

Abstract

Study the lung tissue simulation with SIMIND program by digital phantom

Kosar Kanani Sarcheshme

The Single Photon Emission Computed Tomography, is one of the important diagnostic instrument in nuclear medicine that usage for imagining of different tissue in the body.

With regard to ventilation/perfusion (V/P) lung scintigraphy, SPECT in the diagnosis of pulmonary embolism is improved. Our study aimed at show the lungs tissue simulated by two phantom and pulmonary embolism simulated. The other aim of this study is to simulate different size of lesion in lungs tissue and show SPECT abilities about these lesions. In other hand these lesions can be defined as pulmonary diseases in reality. The study concentrates on the simulated by two digital phantom, SIMIND simulation program and MATLAB program to reconstructed images. At first, the lungs phantom are made by the NCAT digital phantom. Then, it was sent to the SIMIND simulation program to simulated lungs tissue. For the lungs tissue simulation by the ZUBAL digital phantom, CHANGE program in SIMIND was made appropriated by changing different parameters. Then MATLAB software is used to make different lesions. For continuing the lungs tissue with lesions simulated again.

It brings us to the conclusion that, with this method of imaging we can diagnose these lesions of upper sizes than 3 cm. but lesions of 2.5 cm can't be diagnosed in planar as well and the possibility of incorrect diagnosis is high.

Keyword: SPECT, SIMIND software, NCAT phantom, ZUBAL phantom