دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

ارزیابی روش استوکیومتری برای کالیبراسیون اعداد سی‌تی برحسب مشخصات بافت

نگارش:

ایمان امینی

استاد راهنما:

دکتر پریسا اخلاقی

استاد مشاور:

دکتر پروین سربخش

محل اجرا :

مرکز تحقیقات ایمونولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ایران

خرداد ۱۳۹۷

شماره پایاننامه: ۹۵/۲-۵/۲

چکیده

مقدمه: در سیستم‌های طراحی درمان رادیوتراپی، از تصاویر سی‌تی برای اصلاح غیر یکنواختی موجود در بافت‌ها استفاده می‌شود. لذا برای افزایش دقت در محاسبات، تعیین رابطه‌ی بین مقادیر اعداد سی‌تی و چگالی الکترونی بافت‌های تحت تصویربرداری (منحنی کالیبراسیون) ضروری است. روش متداول، روش بر پایه بافت جایگزین است که برای مواد معادل بافت متفاوت رسم می‌شود. روش دیگر روشی محاسباتی به نام روش استوکیومتری می باشد که در آن منحنی کالیبرا سیون برای بافت های ا صلی ر سم می شود. هدف این پژوهش ارزیابی روش استوکیومتری با ساخت فانتومی شکمی برای کالیبراسیون در تصویربرداری سی‌تی می‌باشد.

روش کار: به منظور ارزیابی روش استوکیومتری و روش بافت جایگزین، ابتدا یک فانتوم فیزیکی برای تصویربرداری تشخیصی طراحی شد که هندسه فانتوم شبیه به برشی مقطعی از قفسه سینه فرد بالغ در نظر گرفته شد. مواد معادل بافت از مجموعه پلیمرها بگونه‌ای انتخاب شدند که از لحاظ مشخصات فیزیکی بیشترین شباهت به بافت‌های واقعی قفسه سینه انسان را داشته باشند. بعد از قرار دادن مواد انتخابی در فانتوم، با استفاده از سی‌تی اسکن زیمنس مرکز رادیولوژی ایران، از فانتوم در ولتاژهای رایج دستگاه تصویربرداری شد. عدد سی‌تی هر ماده‌ی موجود در فانتوم علاوه بر اینکه با توجه به تصاویر بدست آمده اندازه‌گیری شد، با استفاده از روش ریاضی معرفی شده توسط رادرفورد و ضرایب مخصوص بدست آمده توسط فانتوم نیز محاسبه شد. درنهایت، نمودار مقادیر محاسبه شده‌ی اعداد سی‌تی نسبت به مقادیر سی‌تی اندازه‌گیری شده، برای ولتاژهای رایج دستگاه، رسم شد و میزان خطی بودن رابطه بین این مقادیر با استفاده از آنالیز آماری نیکویی برازش بررسی شد.

نتایج: بدنه فانتوم از جنس پلی متیل متاکریلیت (آکرلیک) و مواد پلیمری فوم پلی یورتان، پلی پروپیلن، پلی اتیلن، آکریلونیتریل بوتادین استایرن، پلی یورتان، پلی آمید-۶، پلی اکسی

متیلن و آب به ترتیب جهت جایگزینی بافت‌های ریه (دم و بازدم)، چربی، برست، عضله، کبد، غضروف، دنده ۲ تا ۶ و آب انتخاب و درون فانتوم قرار داده شدند. نتیجه آزمون نیکویی برازش، برای ولتاژ های ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ kVp، به ترتیب ۹۹/۸۲۹٪، ۹۹/۸۶۴٪، ۹۹/۸۳۹٪، ۹۸/۸۸۲٪ به‌دست آمد. از طرف دیگر، با توجه به p-value<۰/۰۰۰۱ برای تمامی موارد، مقادیر به‌دست آمده از لحاظ آماری معنادار می‌باشند. همچنین، منحنی رسم شده با روش بافت جایگزین، نشان داد که در چگالی های بالا، انتخاب مواد مختلف به‌عنوان جایگزین بافت استخوان، منجر به منحنی‌های متفاوت می‌شود. در حالی که در روش استوکیومتری، بدلیل اینکه منحنی برای بافت‌های اصلی بدن رسم می‌شود، شاهد تک منحنی کالیبراسیون هستیم.

بحث و نتیجه گیری: تطبیق بالای مقادیر سی‌تی محاسبه شده با اندازه‌گیری شده، قرار گرفتن مقادیر سی‌تی محاسبه شده برای بافت های اصلی در این مطالعه در محدوده مجاز و همچنین، شباهت بالای مقادیر اعداد سی‌تی بدست آمده توسط فانتوم ساخته شده نسبت به فانتوم بین المللی Gammex 465، نمایانگر صحت و دقت مناسب فانتوم ساخته شده می‌باشد. لذا با توجه به هزینه بسیار پایین‌تر فانتوم ساخته شده نسبت به نمونه‌های مشابه خارجی، استفاده از این فانتوم در مراکز تشخیصی و فعالیت های دوزیمتری پیشنهاد می شود. همچنین با توجه به دقت بالاتر منحنی رسم شده در روش استوکیومتری (برای بافت‌های اصلی) نسبت به روش بافت جایگزین (برای مواد معادل بافت متفاوت)، استفاده از این روش در مراکز رادیوتراپی برای تعیین رابطه‌ی بین چگالی الکترونی و اعداد سی‌تی پیشنهاد می شود. **کلمات کلیدی**: کالیبراسیون استوکیومتری، منحنی کالیبراسیون سی‌تی، طراحی درمان، فانتوم فیزیکی، ماده معادل بافت