



دانشگاه علوم پزشکی تبریز
و خدمات بهداشتی درمانی تبریز

دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

ارزیابی روش استوکیومتری برای کالیبراسیون اعداد سی تی بر حسب
مشخصات بافت

نگارش:

ایمان امینی

استاد راهنما:

دکتر پریسا اخلاقی

استاد مشاور:

دکتر پروین سربخش

محل اجرا:

مرکز تحقیقات ایمنولوژی 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 می‌باشد که در آن منحنی کالیبراسیون برای بافت‌های اصلی رسم می‌شود. 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 اسکنر 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 رادفورد و ضرایب مخصوص بدست آمده توسط فانتوم نیز محاسبه شد. در نهایت، 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 ولتاژهای ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ kVp، به ترتیب $0.99/0.839$ ، $0.99/0.864$ ، $0.99/0.829$ ، به دست آمد. از طرف دیگر، با توجه به $p\text{-value} < 0.0001$ برای تمامی موارد، مقادیر به دست آمده از لحاظ آماری معنادار می‌باشند. همچنین، منحنی رسم شده با روش بافت جایگزین، نشان داد که در چگالی‌های بالا، انتخاب مواد مختلف به عنوان 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 سی تی محاسبه شده با اندازه‌گیری شده، قرار گرفتن مقادیر سی تی محاسبه شده برای بافت‌های اصلی در این مطالعه در محدوده مجاز و همچنین، شباهت بالای مقادیر اعداد سی تی 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 پایین تر فانتوم ساخته شده نسبت به نمونه‌های مشابه خارجی، استفاده از این فانتوم در مراکز تشخیصی و فعالیت‌های دوزیمتری پیشنهاد می‌شود. 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 سی تی پیشنهاد می‌شود. **کلمات کلیدی:** کالیبراسیون استوکیومتری، منحنی کالیبراسیون سی تی، طراحی درمان، فانتوم فیزیکی، ماده معادل بافت