Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۹، خرداد ۱۳۹۹، ۳۰۴-۲۹۵

بررسی میانگین شاخص دوز بیماران در آزمون‌های سی‌تی قفسه سینه و شکم/لگن در بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) رفسنجان در سال ۱۳۹۶: یک مطالعه توصیفی

علی مهدی‌پور[۱]، معصومه پارسی[۲]، فائزه السادات خرم[۳]

دریافت مقاله: ۹۸/۹/۲۴ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۸/۱۰/۱۲ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۹/۱/۵ پذیرش مقاله: ۹۹/۱/۹

چکیده

زمینه و هدف: حفاظت پرتویی بیماران در سی‌تی اسکن، با توجه به کاربرد گسترده و دوز بالای آزمون‌های سی‌تی و اثرات پرتویی ناشی از آن ضروری است. اولین گام در حفاظت پرتویی، تعیین میانگین شاخص دوز بیماران در آزمون‌های سی‌تی است که هدف این پژوهش می‌باشد.

مواد و روش‌ها: مطالعه توصیفی حاضر بر روی شاخص دوز بیماران بزرگ‌سال مراجعه کننده به بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب(ع) رفسنجان در آزمون‌های قفسه سینه و شکم لگن در ۵ ماه در سال ۱۳۹۶ انجام شد. شاخص دوز سی‌تی حجمی و دوز اندازه-مدار ۱۳۵ بیمار جمع‌آوری و میانگین آن‌ها برای گروه‌های وزن، شاخص توده بدنی و قطر جانبی بیماران به‌دست آمد و با سطح دوز مرجع ایران و روش منحنی دوز آستانه مقایسه شد.

یافته‌ها: بازه میانگین شاخص دوز سی‌تی حجمی برحسب میلی‌گری برای گروه‌های قطر جانبی، شاخص توده بدنی و وزن و برای قفسه سینه به ترتیب برابر ۱۶/۲-۴/۴، ۱۶/۲-۵/۶ و ۱۶/۲-۴/۱ و برای شکم/لگن برابر ۱۹/۳-۵/۹، ۲۵/۶-۶/۸ و ۲۵/۶-۶/۵ بود. بازه میانگین دوز اندازه-مدار متناظر برحسب میلی‌گری برای قفسه سینه به ترتیب برابر ۱۱/۹-۷/۷، ۱۱/۹-۸/۵ و ۱۱/۹-۷/۷ و برای شکم/لگن برابر ۲۱/۵-۹/۸، ۲۱/۵-۱۰/۷ و ۲۱/۵-۱۰/۵ است. هم‌چنین، میانگین شاخص دوز بیماران استاندارد رفسنجان کم‌تر از سطح دوز مرجع ملی ایران است.

نتیجه‌گیری: مقایسه میانگین شاخص دوز بیماران برای گروه‌های وزن، قطر جانبی و شاخص توده بدنی برای آزمون‌های قفسه سینه و شکم/لگن با روش منحنی دوز آستانه نشان می‌دهد، پروتکل‌های بهینه‌ای در این آزمون‌ها در بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب(ع) رفسنجان به‌کار می‌رود. با این‌حال، بهبود پروتکل‌ها به کاهش بیش‌تر دوز بیماران منجر می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سی‌تی اسکن، دوز پرتویی، پایش دوزیمتری، رفسنجان

۱- (نویسنده مسئول) استادیار، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
تلفن: ۰۳۴-۳۴۲۶۴۶۸۱، دورنگار: ۰۳۴-۳۴۲۶۴۶۸۱، پست الکترونیکی: Mehdipour312@yahoo.com
۲- دکترای پرتوپزشکی، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۳- مربی، گروه رادیولوژی و فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

مقدمه

سی‌تی اسکن یکی از روش‌های تصویربرداری پرکاربرد در تشخیص بیماری‌ها است که تصاویر با قدرت تفکیک و کنتراست بالا تولید می‌کند. علی‌رغم قابلیت تشخیصی بسیار خوب سی‌تی، پرتوگیری بیماران از این روش تصویربرداری بسیار بالا است و به همین دلیل تعیین دوز بیماران در آزمون های سی‌تی اهمیت به‌سزایی دارد. دوز مؤثر در هر آزمون سی-تی معمولاً برای بزرگسالان در حدود ۲۴-۱ میلی‌سیورت و برای کودکان در حدود ۶/۵-۲ میلی‌سیورت است که از پایش دوز بیماران در آزمون‌های سی‌تی به‌دست آمده است [۲-۱].

کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه، برای حفاظت بیماران در تصویربرداری تشخیصی از جمله آزمون‌های سی‌تی دو اصل "توجیه‌پذیری" و "بهینه‌سازی" را توصیه کرده است. بر اساس اصل توجیه‌پذیری، لازم است نفع بیمار از آزمون بیش از آسیب پرتویی احتمالی باشد و بر اساس اصل بهینه سازی، لازم است با حداقل دوز بهترین تصویر ممکن از آزمون حاصل شود. اولین گام برای رسیدن به آزمون بهینه، انجام پایش‌های دوز بیماران در آزمون‌های سی‌تی است. این پایش-ها در کشورهای مختلف شامل آمریکا، انگلیس، فرانسه، هلند، ایرلند و استرالیا انجام شده و نتایج حاصل از آن برای تعیین "سطح دوز مرجع" به‌کار رفته است. سطح دوز مرجع در یک آزمون خاص، به عنوان چارک سوم شاخص دوز بیماران با اندازه استاندارد (۷۰ کیلوگرم وزن و ۱۷۰ سانتی‌متر قد) در یک شهر، استان یا کشور تعریف می‌شود [۴-۳].

در ایران نیز پایش‌های دوز بیمار در مقیاس کوچک در شهرهای مختلف انجام شده است که از آن جمله می‌توان به یزد، کاشان، تهران، اصفهان، استان خراسان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی و مازندران اشاره کرد. در این مطالعات به روش اندازه‌گیری مستقیم شاخص‌های دوز با استفاده از فانتوم و دوزی‌مترهای خاص سی‌تی یا با جمع‌آوری داده‌های دوزی متری هر بیمار از روی کنسول دستگاه سی‌تی‌اسکن، میانگین شاخص دوز بیماران با اندازه استاندارد به‌دست آمده و با سطح دوز مرجع اورپا مقایسه شده است [۱۱-۵]. هم‌چنین سطح دوز مرجع تهران، شیراز و سطح دوز مرجع ملی ایران برای آزمون‌های سر، سینوس، قفسه سینه و شکم/لگن با روش نوین کنترل کیفی در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ تعیین شده است [۱۵-۱۲]. بررسی‌های آماری نیز در خصوص پایش‌های دوز بیماران انجام شده که در آن تعداد بیماران و مراکز سی‌تی مورد نیاز برای انجام چنین پایش‌هایی مورد پژوهش قرار گرفته است [۱۷-۱۶]. با این وجود، هیچ‌یک از پایش‌های دوزی‌متری انجام شده به بیماران با اندازه متفاوت از اندازه استاندارد نپرداخته است.

در سال ۲۰۱۹، Mehdipour و همکاران روش نوین بهینه سازی دوز بیماران به نام دوز کیفی پذیرفتنی و منحنی آستانه دوز اندازه-مدار را در یک بیمارستان در رفسنجان اجرا کردند. نتایج حاصل از پژوهش آنان نشان داد که در نظر گرفتن اندازه بیماران در بهینه‌سازی دوز بیماران در هر آزمون از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱۸]. در همین راستا، هدف از این مطالعه تعیین میانگین شاخص دوز بیماران در آزمون‌های

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

قفسه سینه و شکم/لگن برای بیماران بزرگسال مراجعه کننده به بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) رفسنجان است که نتایج حاصل از آن می‌تواند برای اهداف حفاظت پرتویی بیماران در آزمون‌های قفسه سینه و شکم/لگن در دستگاه‌های سی‌تی‌اسکن مشابه و به ویژه در بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) رفسنجان مؤثر باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی بر روی شاخص دوز ۱۳۵ بیمار بزرگ سال مراجعه کننده به بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی-بن‌ابی‌طالب (ع) رفسنجان (مدل دستگاه سی‌تی اسکن: Philips, Ingenuity Flex^{TM} 16 slice, Netherlands) در آزمون‌های قفسه سینه و شکم/ لگن در ۵ ماه در سال ۱۳۹۶ انجام شد. هم‌چنین این مطالعه دارای کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان به شماره ثبتی R.Rums.REC.1396.139 می‌باشد.

گزارش آخرین آزمون کنترل کیفی انجام شده بر روی دستگاه سی‌تی اسکن برای اطمینان از صحت عملکرد دستگاه در هنگام انجام مطالعه بررسی شد. بر اساس استانداردهای اتحادیه اروپا، حداقل ده بیمار در هر اندازه خاص و برای هر آزمون برای انجام پایش دوزی‌متری لازم است [۱۷]. در این مطالعه نیز، برای هر اندازه خاص، حداقل ده بیمار به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. حداقل سن بیماران در این مطالعه ۱۷ سال در نظر گرفته شد، زیرا هدف مطالعه تعیین میانگین شاخص دوز بیماران بزرگ‌سال بود.

با مراجعه حضوری به بخش سی‌تی اسکن و به روش مشاهده و سرشماری، اطلاعات بیماران شامل قطر جانبی، قد و وزن، نوع آزمون و شرایط پرتودهی مانند ولتاژ (kVp) و جریان تیوب (mAs)، کولیماسیون بیم (beam collimation)، فاکتور گام (pitch) و طول اسکن (scan length)، شاخص دوز بیماران شامل شاخص دوز سی‌تی حجمی (Volume CT Dose Index; $CTDI_{vol}$) و حاصل دوز-طول (Dose Length Product; DLP) جمع‌آوری شد. به‌علاوه، دوز اندازه-مدار (Size Specific Dose Estimate; SSDE) برای در نظر گرفتن تصحیحات مربوط به اندازه بیمار با اعمال ضرایب تصحیح وابسته به قطر بر روی $CTDI_{vol}$ محاسبه شد [۱۹].

برای به‌دست آوردن میانگین شاخص دوز بیماران، بیماران برحسب وزن، شاخص توده بدنی و قطر جانبی تقسیم‌بندی شدند. شاخص توده بدنی از وزن بیمار (برحسب کیلوگرم) تقسیم بر مربع قد بیمار (برحسب متر) به‌دست آمد [۲۰]. مبنای تقسیم‌بندی در وزن، گروه‌های ده کیلوگرمی، در شاخص توده بدنی، تقسیم‌بندی سازمان بهداشت جهانی و در قطر جانبی، یک سانتی‌متر در نظر گرفته شد [۱۸]. در نهایت، میانگین و بازه شاخص دوز بیماران برحسب $CTDI_{vol}$ و SSDE در هر گروه محاسبه شد.

نتایج

در مجموع ۶۰ بیمار در آزمون قفسه سینه و ۷۵ بیمار در آزمون شکم/لگن مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران در بازه وزنی ۱۰۳–۳۶/۴ کیلوگرم، بازه قد ۱۸۷-۱۴۷ سانتی‌متر، بازه

www.SID.ir

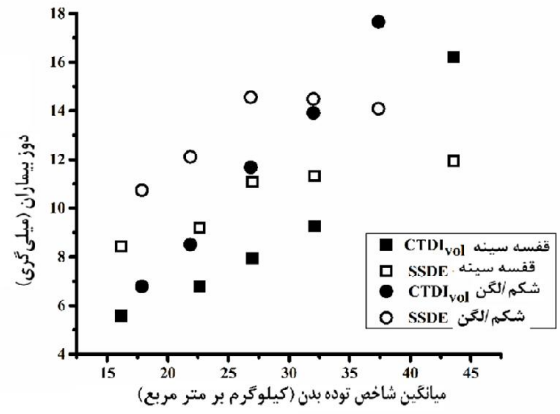
Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

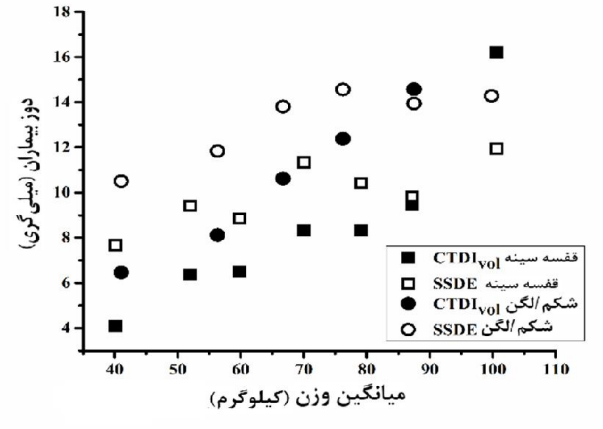
سنی ۸۳-۱۷ سال قرار داشتند. بازه قطر جانبی برای آزمون قفسه سینه برابر با ۴۵/۵۸-۲۵/۸۰ سانتی‌متر و برای آزمون شکم/لگن برابر با ۴۶/۳۶-۲۳/۷۰ سانتی‌متر بود. با توجه به نمونه آماری بیماران و بر اساس رتبه‌بندی ذکر شده در بخش مواد و روش‌ها، ۵ گروه برای شاخص توده بدنی، ۷ گروه برای وزن و ۱۲ گروه برای قطر جانبی بیماران در نظر گرفته شد.

کولیماسیون بیم برای هر دو آزمون ثابت و برابر ۱/۵ × ۱۶ میلی‌متر و ولتاژ تیوب برابر با ۱۲۰ kVp به‌کار برده شده بود. بازه جریان تیوب میانگین به‌کار رفته در آزمون قفسه سینه برابر ۱۵۲-۷۱ mAs و برای آزمون شکم/لگن برابر ۲۹۸ mAs-۹۴ بود. جریان تیوب میانگین، جریان میانگین محاسبه شده در هر آزمون در حضور مدولاسیون جریان تیوب (Tube Current Modulation; TCM) است. در حضور مدولاسیون جریان تیوب، هر اسلایس از تصویر متناسب با اندازه بدن بیمار با یک mAs خاص گرفته می‌شود و میانگین mAsها به‌صورت average mAs در کنسول دستگاه نمایش داده می‌شود. بدیهی است برای بیمار با جثه بزرگ‌تر سیستم مدولاسیون جریان تیوب از mAs بالاتری استفاده می‌کند. با افزایش mAs مقدار $CTDI_{vol}$ نیز افزایش می‌یابد. از سوی دیگر با افزایش قطر بدن بیمار، مقدار ضریب تصحیح برای محاسبه SSDE کاهش می‌یابد. مجموع این دو اثر مقدار SSDE برای هر بیمار را تعیین می‌کند [۱۹].

نمودارهای ۱، ۲ و ۳ میانگین $CTDI_{vol}$ و SSDE بیماران در آزمون‌های قفسه سینه و شکم/لگن برحسب رتبه‌بندی شاخص توده بدنی، وزن و قطر جانبی بیماران نشان می‌دهد.



نمودار ۱- میانگین $CTDI_{vol}$ و SSDE در آزمون قفسه سینه و شکم/لگن برحسب شاخص توده بدنی بیماران مراجعه کننده به بخش سی‌تی - اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) در سال ۱۳۹۶

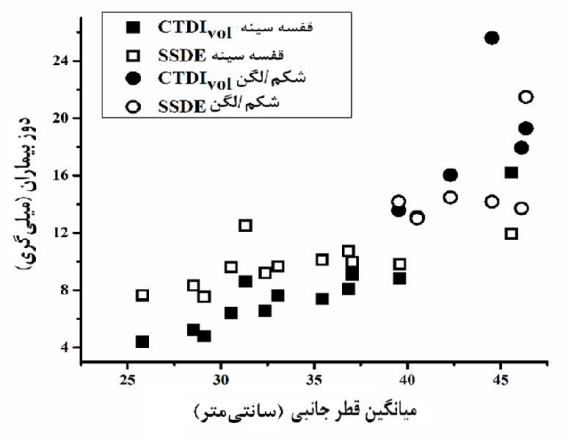


نمودار ۲- میانگین $CTDI_{vol}$ و SSDE در آزمون قفسه سینه و شکم/لگن برحسب وزن بیماران مراجعه کننده به بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) در سال ۱۳۹۶

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020



نمودار ۳- میانگین $CTDI_{vol}$ و SSDE در آزمون قفسه سینه و شکم/لگن برحسب قطر جانبی بیماران مراجعه کننده به بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) در سال ۱۳۹۶

بازه میانگین شاخص دوز بیماران برحسب $CTDI_{vol}$ و SSDE در هر گروه رتبه‌بندی برای آزمون‌های قفسه سینه و شکم/لگن در جدول ۱ آمده است.

بسیاری از پایش‌های دوزیمتری انجام شده در ایران به گزارش سطح دوز مرجع محلی اکتفا نموده و میانگین شاخص دوز بیماران را گزارش نکرده‌اند. با این حال می‌توان سطح دوز میانگین بیماران استاندارد در رفسنجان را با تهران [۱۳]، کاشان [۶] و سطح دوز مرجع ملی [۱۵] مقایسه کرد که در جدول ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۱- بازه میانگین دوز بیماران برحسب $CTDI_{vol}$ و SSDE برای قفسه سینه و شکم/لگن برحسب گروه‌های قطر جانبی، شاخص توده بدنی و وزن بیماران مراجعه کننده به بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب(ع) در سال ۱۳۹۶

نوع آزمون	قطر جانبی		شاخص توده بدنی		وزن	
	بازه میانگین $CTDI_{vol}$ (میلی‌گری)	بازه میانگین SSDE (میلی-گری)	بازه میانگین $CTDI_{vol}$ (میلی‌گری)	بازه میانگین SSDE (میلی-گری)	بازه میانگین $CTDI_{vol}$ (میلی‌گری)	بازه میانگین SSDE (میلی-گری)
قفسه سینه	۴/۴-۱۶/۲	۷/۷-۱۱/۹	۵/۶-۱۶/۲	۸/۵-۱۱/۹	۴/۱-۱۶/۲	۷/۷-۱۱/۹
شکم/لگن	۵/۹-۱۹/۳	۹/۸-۲۱/۵	۶/۸-۲۵/۶	۱۰/۷-۲۱/۵	۶/۵-۲۵/۶	۱۰/۵-۲۱/۵

جدول ۲- میانگین $CTDI_{vol}$ بیماران استاندارد در رفسنجان در مقایسه با شهرهای دیگر ایران و سطح دوز مرجع ملی ایران بر حسب میلی‌گری

نوع آزمون	رفسنجان	تهران [۱۳]	کاشان [۶]	سطح دوز مرجع ملی [۱۵]
قفسه سینه	۸/۳۳	۸/۲۴	۱۵/۴۷	۱۲
شکم/لگن	۱۲/۳۸	۹/۸۷	۱۳/۹۵	۱۴

جدول ۳- میانگین DLP بیماران استاندارد در رفسنجان در مقایسه با شهرهای دیگر ایران و سطح دوز مرجع ملی ایران بر حسب میلی‌گری-سانتی‌متر

نوع آزمون	رفسنجان	تهران [۱۳]	کاشان [۶]	سطح دوز مرجع ملی [۱۵]
قفسه سینه	۲۹۵/۳۱	۲۳۴	۳۰۷/۳۳	۳۰۰
شکم/لگن	۶۲۷/۱۷	۳۹۸	۳۴۶/۰۷	۶۵۰

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

بحث

هدف از این مطالعه بررسی میانگین شاخص دوز بیماران در آزمون‌های قفسه سینه و شکم/لگن در بیمارستان علی‌بن ابی‌طالب (ع) رفسنجان بود که در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ بر حسب گروه‌های مختلف بیان کننده اندازه بیمار آمده است. نمودارهای ۱، ۲ و ۳ از این نظر حائز اهمیت هستند که می‌توان از آن‌ها در فرآیند بهینه‌سازی دوز بیماران به روش منحنی دوز آستانه که توسط Larson در سال ۲۰۱۴ معرفی شد، استفاده کرد. در این فرآیند بهینه‌سازی میانگین شاخص دوز بیماران در هر گروه وزن، شاخص توده بدنی یا قطر جانبی در نمودارهای فوق با گروه متناظر در منحنی از پیش تعیین شده دوز آستانه در هر آزمون مقایسه شد. نتایج مقایسه نشان می‌دهد میانگین شاخص دوز بیماران در بخش سی‌تی‌اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب (ع) رفسنجان دارای روند مشابه با منحنی دوز آستانه است، یعنی با افزایش اندازه بیمار، میانگین شاخص دوز افزایش می‌یابد که نشان دهنده اثر مستقیم افزایش mAs در بیماران با جثه بزرگ‌تر است. هم‌چنین شاخص دوز بیماران در هر گروه کم‌تر از مقادیر متناظر گزارش شده در همان گروه می‌باشد [۲۱].

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بازه میانگین SSDE در گروه‌های رتبه‌بندی مختلف تفاوت کمی دارد در حالی‌که بازه میانگین $CTDI_{vol}$ به نوع گروه رتبه‌بندی بستگی دارد. از طرفی، بر اساس این نتایج مقایسه شاخص دوز بیماران با سطوح مرجع برای انجام بهینه‌سازی در پروتکل‌های سی‌تی کافی نیست. زیرا سطوح دوز مرجع برای بیمار با اندازه استاندارد تعریف شده است در حالی‌که بیماران مراجعه کننده برای انجام آزمون‌های سی‌تی لزوماً دارای اندازه استاندارد نیستند. این نتایج فرضیه مطرح شده توسط Larson و Rehani را تأیید می‌کند [۲۲-۲۱].

سطح دوز میانگین بیماران استاندارد در رفسنجان برحسب $CTDI_{vol}$ و DLP برای آزمون قفسه سینه به ترتیب برابر با ۸/۳۳ میلی‌گری و ۲۹۵/۳۱ میلی‌گری-سانتی‌متر و برای آزمون شکم/لگن ۱۲/۳۸ میلی‌گری و ۶۲۷/۱۷ میلی‌گری-سانتی‌متر است. این مقادیر کم‌تر از سطح دوز مرجع ملی ایران در آزمون‌های قفسه سینه (۱۲ میلی‌گری و ۳۰۰ میلی‌گری-سانتی‌متر) و شکم/لگن (۱۴ میلی‌گری و ۶۵۰ میلی‌گری-سانتی‌متر) است. با این‌حال کاهش هر چه بیش‌تر دوز بیماران با استفاده از پروتکل‌های پرتودهی بهینه توصیه اکید می‌شود.

تفاوت میانگین شاخص دوز بیماران استاندارد نشان داده شده در جدول‌های ۲ و ۳ بین شهرهای رفسنجان، تهران و کاشان به دلیل تفاوت در نوع دستگاه سی‌تی اسکن، شرایط پرتودهی بیماران و عوامل انسانی در پرتودهی به بیماران از جمله انتخاب طول اسکن مناسب برای هر آزمون به‌وجود می آید. عوامل مؤثر در دوز بیماران مربوط به دستگاه‌های سی‌تی اسکن را می‌توان با کنترل کیفی منظم و عوامل انسانی را با آموزش و نظارت بیش‌تر بر عملکرد پرتوکاران کاهش داد [۱۵].

محدودیت انجام این مطالعه نیاز به همکاری بیماران مراجعه کننده به بخش سی‌تی بود که در برخی موارد به‌دلیل مشکلات ناشی از عدم همکاری بیمار، داده‌های مورد نیاز برای

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه حاصل نمی‌شد. با توجه به اهمیت پایش‌های دوزی متری در آزمون‌های سی‌تی و لزوم به حداقل رساندن دوز بیماران در این روش تصویربرداری، پیشنهاد می‌شود میانگین شاخص دوز بیماران در آزمون‌های دیگر و هم‌چنین شاخص دوز بیماران کودک نیز مورد بررسی قرار گیرد. به علاوه، تحقیقات نشان می‌دهد که نوع دستگاه سی‌تی اسکن در میزان دوز دریافتی بیماران نقش به‌سزایی دارد و به همین دلیل لازم است این مطالعه بر روی دستگاه‌های سی‌تی اسکن دیگر و در مراکز درمانی دیگر در کشور انجام شود. بدیهی است نتایج چنین پایش‌های دوزیمتری گسترده‌ای در سراسر کشور منجر به ایجاد پایگاه داده‌هایی می‌شود که امکان مقایسه میانگین شاخص دوز بیماران و شرایط پرتودهی مراکز مختلف با یکدیگر در سطح ملی و مراکز کشورهای دیگر در سطح بین-المللی را فراهم می‌آورد که نتیجه آن، بهبود پروتکل‌های مورد استفاده در آزمون‌های سی‌تی متناسب با اندازه بیماران خواهد بود.

نتیجه‌گیری

میانگین شاخص دوز بیماران استاندارد از سطح دوز مرجع ملی ایران کم‌تر است. مقایسه میانگین شاخص دوز بیماران برحسب گروه‌های وزن، قطر جانبی و شاخص توده بدنی برای آزمون‌های قفسه سینه و شکم/لگن با روش منحنی دوز آستانه نشان می‌دهد پروتکل‌های بهینه‌ای در این آزمون‌ها در بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی‌طالب(ع) رفسنجان به‌کار می‌رود. هم‌چنین، SSDE شاخص بهتری از دوز بیمار در هر اندازه‌ای است و برای مبنا قرار داده شدن در مقایسه برای مقاصد حفاظت پرتویی مناسب‌تر است.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با کد ۹۶۱۱۷ و با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان انجام گرفته است و نویسندگان مقاله به این وسیله تشکر و قدردانی خود را از این معاونت محترم، پرسنل بخش سی‌تی اسکن بیمارستان علی‌بن‌ابی-طالب (ع) و بیماران شرکت کننده در انجام مطالعه اعلام می‌دارند.

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

References

[1] Shrimpton PC, Hillier MC, Lewis MA, Dunn M. Doses from computed tomography (CT) examinations in the UK-2003 review. Chilton: NRPB 2005 Mar.

[2] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2008 report, vol I. Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Sales Publications, 2008.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

[3] International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. 1990 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann ICRP* 1991; 21(1–3).

[4] International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 73. Radiological protection and safety in medicine. *Ann ICRP* 1996; 26(2).

[5] Bouzarjomehri F, Zare MH, Shahbazi D, Conventional and spiral CT dose indices in Yazd general hospitals, *Iranian Journal of Radiation Research* 2006; 3(4): 183-9.

[6] Ali Asgharzadeh A, Ali Akbari H, Jafarpour SM. The measurements of CTDIw and DLP in routine CT protocols and comparison with reference dose level in Kashan, Iran. *Iranian Journal of Radiation Safety and Measurement* 2014; 2(4): 7-12.

[7] Afzalipour R, Rabi Mahdavi S, Khosravi H, Neshasteh-Riz A, Fatemeh Hosseini A. Evaluation of diagnostic reference dose levels in CT-scan examinations of adolescence in Tehran: a brief report. *Tehran Univ Med J* 2013; 71(2).

[8] Tavakoli MB, Heydari K, Jafari S. Evaluation of diagnostic reference levels for CT scan in Isfahan. Global *Journal of Medicine Researches and Studies* 2014; 1(4): 130-4.

[9] Bahreyni Toossi MT, Bahrami M, Bayani Roodi S, Meigooni A. Local diagnostic reference dose levels arising from adult CT examinations in Khorasan province, Iran. *Australasian College of Physical Scientists and Engineers in Medicine* 2011, Oral Presentation.

[10] Firouzi F, Minaei SE, Khosravi HR. Patient doses of CT examinations in Western and Eastern Azerbyjan provinces of Iran. *Journal of Paramedical Sciences*. 2014; 5(4).

[11] Toori AJ, Shabestani-Monfared A, Deevband MR, Abdi R, Nabahati M. Dose assessment in computed tomography examination and establishment of local diagnostic reference levels in Mazandaran, Iran. *Journal of Biomedical Physics & Engineering* 2015; 5(4): 177.

[12] Parsi M, Sohrabi M, Mianji F, Paydar R. A quality-controlbased correction method' for displayed dose indices on CT scanner consoles in patient dose surveys. *Phys Med* 2017; 38: 88–92

[13] Parsi M, Sohrabi M, Mianji F, Paydar R. Determination of examination-specific diagnostic reference level in computed tomography by a new quality control-based dose survey method. *Health Phys* 2018; 114(3): 273-81.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

[14] Sohrabi M, Parsi M, Sina S. A New Dual-purpose Quality Control Dosimetry Protocol for Diagnostic Reference-level Determination in Computed Tomography. *Health Phys* 2018; 115(2): 252-8.

[15] Sohrabi M, Parsi M, Mianji F. Determination of national diagnostic reference levels in computed tomography examinations of Iran by a new quality control-based dose survey method. *Radiat. Prot. Dosim* 2017; 179(3): 206-15.

[16] Sohrabi M, Parsi M, Tabrizi SH. Statistical analysis for obtaining optimum number of CT scanners in patient dose surveys for determining national diagnostic reference levels. *Eur Radiol* 2019; 29(1): 168-75.

[17] Taylor S, Van Muylem A, Howarth N, Gevenois PA, Tack D. CT dose survey in adults: what sample size for what precision? *Eur Radiol* 2017; 27(1): 365–73

[18] Mehdipour A, Parsi M, Khorram FS. Patient dose survey based on size-specific dose estimate and acceptable quality dose in chest and abdomen/pelvis CT examinations. *Radiat Prot Dosim* 2019; 185(2): 176-82.

[19] American Association of Physicists in Medicine. Size-specific dose estimates (SSDE) in pediatric and adult body CT examinations (Task Group 204). College Park, Md: *AAPM*. 2011; 14.

[20] World Health Organization. Global database on body mass index. http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html 2006.

[21] Larson DB. Optimizing CT radiation dose based on patient size and image quality: the size-specific dose estimate method. *Pediatr Radiol* 2014; 44(3): 501-5.

[22] Rehani, MM. Limitations of diagnostic reference level (DRL) and introduction of acceptable quality dose (AQD). *Br J Radiol* 2015; 88(1045): 20140344.

www.SID.ir

Archive of SID

Estimation of Mean Patient Dose Indices in Chest and Abdomen/Pelvis CT Examinations in Rafsanjan Ali Ibn Abitalib Hospital in 2018: A Descriptive Study

A. Mehdipour[1], M. Parsi[2], F. S. Khorram[3]

Received: 15/12/2019 Sent for Revision: 02/01/2020 Received Revised Manuscript: 24/03/2020 Accepted: 28/03/2020

Background and Objectives: The radiation protection of patients in CT examinations is important due to its wide application and high contribution in collective dose of public, and its radiation effects. The purpose of this study was to estimate the mean patient dose indices in chest and abdomen/pelvic examinations as the first step in patient radiation protection process.

Materials and Methods: This descriptive study was performed on the dose indices of adult patients in chest and abdomen/pelvis examinations in CT institute in Rafsanjan Ali Ibn Abitalib Hospital, for 5 months in 2018. The volume CT dose index ($CTDI_{vol}$) and size specific dose estimate (SSDE) were collected for 135 patients. The mean of dose indices were calculated for the body mass index (BMI), weight and lateral diameter groups and were compared to the diagnostic reference level (DRL) of Iran and threshold dose curve method.

Results: The ranges of mean $CTDI_{vol}$ for lateral diameter, BMI and weight groups and for chest were 4.4-16.2, 5.6-16.2 and 4.1-16.2 mGy and for abdomen/pelvis were 5.9-19.3, 6.8-25.6 and 6.5-25.6 mGy. The corresponding values for SSDE and for chest were 7.7-11.9, 8.5-11.9 and 7.7-11.9 mGy and for abdomen/pelvis were 9.8-21.5, 10.7-21.5 and 10.5-21.5 mGy. Also, the mean of $CTDI_{vol}$ and DLP for standard size patients were lower than DRL of Iran.

Conclusion: Comparison of mean patient dose indices for lateral diameter, BMI and weight groups for chest and abdomen/pelvis examinations with the threshold dose curve shows that the relatively optimum protocols are applied in this CT institute. However, more optimization in CT protocols can result in more patient dose reduction in CT examinations.

Key words: CT scan, Radiation dosage, Dosimetry surveys, Rafsanjan

Funding: This research was funded by Rafsanjan University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Rafsanjan University of Medical Sciences approved the study (IR.Rums.REC.1396.139).

How to cite this article: Mehdipour A, Parsi M, Khorram F S. Estimation of Mean Patient Dose Indices in Chest and Abdomen/Pelvis CT Examinations in Rafsanjan Ali Ibn Abitalib Hospital in 2018: A Descriptive Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2020; 19 (3): 295-304. [Farsi]

1- Assistant Prof., Dept. of Radiology and Medical Physics, Faculty of Paramedicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0003-4017-2176

(Corresponding Author) Tel: (034) 34264681, Fax: (034) 34264681, E-mail: Mehdipour312@yahoo.com

2- PhD in Medical Radiation, Dept. of Radiology and Medical Physics, Faculty of Paramedicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0001-9205-4652

3- Instructor, Dept. of Radiology and Medical Physics, Faculty of Paramedicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0001-9100-3714

Downloaded from journal.rums.ac.ir at 13:16 +0430 on Saturday July 4th 2020

www.SID.ir