

مقایسه میزان اشعه جذبی پوست در ناحیه تیروئید در دو تکنیک رادیوگرافی پانورامیک و توموگرافی اسپیرال

دکتر نجمه اخلاقی*، دکتر احسان حکمتیان^۱

چکیده

مقدمه: تیروئید، یکی از ارگان‌های حساس به اشعه X در ناحیه سر و گردن می‌باشد. هدف از این پژوهش، مقایسه میزان اشعه جذبی پوست، در ناحیه تیروئید در توموگرافی اسپیرال فکین و رادیوگرافی پانورامیک، با استفاده از دوزیمتری ترمولومینسانس بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تجربی - آزمایشگاهی، تعداد ۳۶ دوزیمتر لیتیوم فلوراید (قرص TLD-100 یا Thermoluminescent dosimeter) استفاده شد؛ به این صورت که در هر گرافی، یک قرص TLD در تیروئید راست (سمت تیوب اشعه) و دیگری در سمت چپ (تیروئید سمت مخالف تیوب) فانتوم سر و گردن آناتومیک برش داده شده (Sliced anatomic Alderson) قرار داده شد و در هر مرتبه، معاینات توموگرافی و نیز رادیوگرافی پانورامیک به عمل آمد. هر دوزیمتر توسط دستگاه خواننده Solaro 2A دو مرتبه خوانده شد. پس از اعمال ضرایب مورد نظر، دوز مربوط به هر TLD مشخص و نتایج با آزمون آماری Wilcoxon و با ضریب اطمینان ۹۵ درصد آنالیز گردید.

یافته‌ها: میانگین دوز رادیوگرافی پانورامیک در تیروئید سمت چپ، ۳۴ میکروگری و در تیروئید سمت راست، ۳۹ میکروگری به دست آمد. در توموگرافی اسپیرال قدامی و خلفی فکین، میانگین دوز ۷۱-۳۰ میکروگری بود. تفاوت معنی‌دار بین میانگین دوز جذبی پوست در ناحیه تیروئید، در توموگرافی اسپیرال قدامی و خلفی فکین و رادیوگرافی پانورامیک مشاهده نشد ($p \text{ value} > 0.05$).

نتیجه‌گیری: دوز جذبی پوست در ناحیه تیروئید، در یک تصویر توموگرافی که شامل چهار برش با ضخامت مشخص است، قابل مقایسه با یک تصویر پانورامیک می‌باشد.

کلید واژه‌ها: دوز رادیوگرافی، توموگرافی، اسپیرال، پانورامیک، رادیوگرافی.

* دستیار تخصصی، گروه دندان پزشکی کودکان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤل)

akhlaghi@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دستیار تخصصی به شماره ۳۸۶۴۰۷ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۲/۳ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۳/۲۳ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۴/۲۸ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان

۱۳۹۰؛ ۷(۳): ۲۷۲ تا ۲۷۹

مقدمه

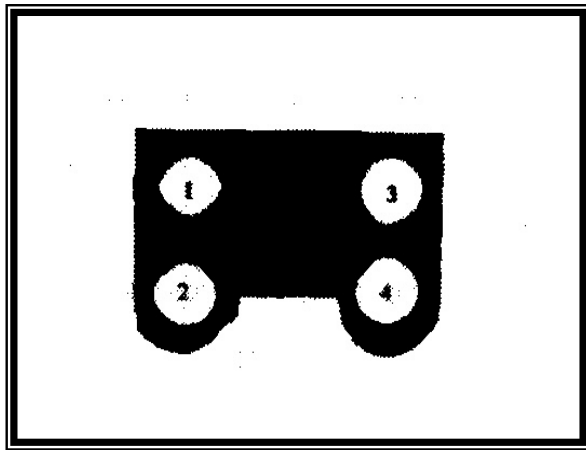
یکی از دانش‌هایی که اواخر قرن نوزدهم، آن را به نام خود ثبت نمود رادیولوژی است که با استفاده از قدرت نفوذ انتخابی اشعه ایکس به تشخیص بیماری‌ها و ناهنجاری‌ها در محدوده خارج از قدرت دید انسان می‌پردازد [۱]. اما تخریب بافت‌های زنده، به دنبال تابش اشعه یونیزان، ممکن است در نتیجه برخورد مستقیم و جذب فوتون‌های اشعه X در سلول، یا جذب یک فوتون توسط مولکول آب داخل سلول و تشکیل رادیکال آزاد رخ دهد [۲]. آخرین تحقیقات نشان می‌دهد که غده تیروئید، از بافت‌های حساس در برابر پرتوهای ایکس و گاما می‌باشد، به ویژه در اطفال که حتی در دوزهای پایین نیز حساسیت دارند [۳، ۴]. طبق مطالعه Imaizumi و همکاران [۵]، رابطه خطی مشخص بین دوز دریافتی اشعه و ندول‌های تیروئید اعم از خوش‌خیم و یا بدخیم در بازماندگان بمباران اتمی ناکازاکی و هیروشیما، ۵۸-۵۵ سال بعد از اکسپوز اشعه وجود دارد؛ ولی ارتباط مشخص با بیماری‌های اتوایمیون تیروئید یافت نشد. همچنین رابطه خطی بین دوز اشعه و آدنوم فولیکولار تیروئید در یک مطالعه هم‌گروهی در سال ۲۰۰۸ در این افراد مشاهده شد [۶]. در حدود ۱۰۰ مورد سرطان تیروئید که از نظر هیستولوژیکی تأیید شده بود، در غربالگری اولیه بازماندگان حادثه چرنوبیل در سال ۲۰۰۴ شناسایی شد [۵] و احتمال ابتلا به آدنوم فولیکولار تیروئید در افرادی که در کودکی و نوجوانی در معرض ید رادیواکتیو قرار گرفته‌اند بالاتر بود [۶].

در رادیوگرافی پانورامیک، نواحی آناتومیک وسیع با تکنیک به نسبت آسان و سریع تصویر می‌شود و در موارد بسیاری مانند تریسموس، ارزیابی تروماهای سر و صورت، ارزیابی مولر سوم و وضعیت تکاملی دندان‌ها و ضایعات و بیماری‌های موجود در فکین و ... کاربرد دارد [۷]. رادیوگرافی معمولی، تنها دو بعد از شیء سه بعدی را به تصویر می‌کشد، ولی توموگرافی قادر است تصویر بعد سوم را نیز نشان دهد. در توموگرافی اسپیرال فکین، ساختارهای آناتومیکی موجود در صفحه مورد نظر که می‌تواند ضخامت دلخواه (۲ یا ۴ میلی‌متر) داشته باشد، در بعد باکولینگوال به طور واضح و ساختمان‌های اطراف آن به صورت محو، تصویر می‌گردند. حرکت توموگرافی به صورت مارپیچی بوده و نسبت به سایر تکنیک‌های توموگرافی تصویر واضح‌تری ایجاد می‌کند [۸]. یکی از معایب احتمالی آن، افزایش تابش اشعه به بیمار است؛ چرا

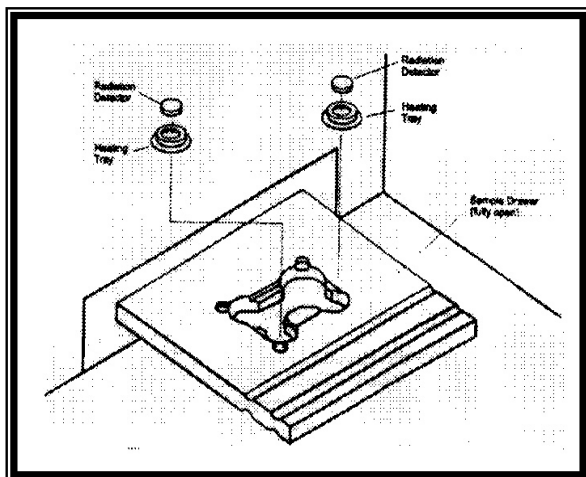
که تابش اشعه طولانی بوده است و اکثر بررسی‌های توموگرافیک نیاز به چندین تابش دارند. برای مثال در یک توموگرافی ۱۶ فیلمی، دوز تابش به بیمار چند راد می‌تواند باشد [۹، ۱۰].

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری کمی دوز دریافتی بیمار وجود دارد. رایج‌ترین روش اندازه‌گیری دوز تابش اشعه به بیمار، دوزیمتری ترمولومینسانس (Thermoluminescent dosimeter یا TLD) می‌باشد [۹، ۸]. TLD با تابش اشعه X، انرژی را به دام می‌اندازد و در اثر حرارت، انرژی به دام افتاده در آن به صورت نور مرئی تجلی می‌کند و از روی میزان نور می‌توان دوز جذبی اشعه X را به دست آورد [۱۲، ۱۱]. اولین بار Daniels و همکاران [۸] از ترمولومینسانس جهت اندازه‌گیری میزان تابش استفاده کردند. میزان دوز جذبی تیروئید در رادیوگرافی پانورامیک با استفاده از فانتوم انسان نما و روش فیلم رادیوگرافی ۴۷ μGy بود [۱۳] و با کاربرد فانتوم انسان نما و دوزیمتری TLD، دوز مؤثر رادیوگرافی پانورامیک ۲۶ میکروسیورت گزارش شده است [۱۴]. در مطالعه‌ای دیگر با کاربرد فانتوم انسان نما و دوزیمتری TLD، دوز جذبی برای پانورامیک، (Digital volume tomography یا DVT)، (CT یا Computed tomography) به ترتیب ۰/۶۵، ۴/۲ و ۲۳ میلی‌گری به دست آمد [۱۵]. انتخاب مناسب‌ترین تصویر باید با در نظر گرفتن دوز دریافتی بیمار، کیفیت مورد نظر تصویر، اطلاعات مورد نیاز و معاینات بالینی باشد [۱۳]. لازم به ذکر است که در رادیوگرافی‌های خارج دهانی نمی‌توان از محافظ تیروئید استفاده نمود؛ چرا که محافظ تیروئید جلوی پرتو اولیه که به ناحیه سر و گردن می‌رسد را می‌گیرد و این نواحی در فیلم تصویر نمی‌شود. از پرکاربردترین رادیوگرافی‌ها در دندان‌پزشکی، رادیوگرافی پانورامیک می‌باشد و از طرفی، توموگرافی اسپیرال معمولی برای معاینه جهت درمان ایمپلنت‌دندانی و بیماری‌های TMJ و مقاصد دیگر به اندازه کافی دقیق بوده است و به خصوص برای بیماران با بی‌دندانی پارسیل که فقط نیاز به معاینه یک ناحیه محدود فک دارند، به دلیل دوز پایین‌تر اشعه بر CT ارجح است [۱۷، ۱۶]. هدف از پژوهش حاضر، تعیین و مقایسه دوز جذبی پوست در ناحیه تیروئید با استفاده از TLD و فانتوم سر و گردن آناتومیک برش داده شده (Sliced anatomic Alderson) در دو تکنیک توموگرافی اسپیرال فکین و رادیوگرافی پانورامیک بود.

فانتوم با ماده‌ای معادل استخوان که در این جا تفلون انتخاب شد،
پر گردید [۱۹].



شکل ۱. موقعیت‌های کثو دستگاه قرائتگر Solaro 2A



شکل ۲. نحوه قرار دادن دتکتورهای قرص TLD دستگاه قرائتگر Solaro 2A

فانتوم، توسط متخصص رادیولوژی به دقت در دستگاه قرار داده شد، به گونه‌ای که در همه مقاطع مارکر دستگاه بر میدلاین و خط کناری بینی که منطبق بر ناحیه کانین می‌باشد به دقت تنظیم گردید. همچنین ارتفاع موقعیت فانتوم در تمام معاینات یکسان بود و تمام معاینات با استفاده از یک کولیماتور چهار گوش و کاست از نوع متوسط (Kodak lanex) 30×15 با صفحه تقویت کننده سبز متوسط انجام گرفت. در رادیوگرافی پانورامیک و توموگرافی اسپیرال فکین، سائز و کیلو ولتاژ، $(KVP = 70 \text{ kv}, \text{ Size} = 5 \text{ mm})$ ثابت بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تجربی- آزمایشگاهی، تعداد ۳۶ مقطع رادیوگرافی پانورامیک و توموگرافی اسپیرال، با در نظر گرفتن ضریب اطمینان ۹۵ درصد، $d = 0.04$ و توان ۸۰ درصد جهت اندازه‌گیری دوز جذبی سطحی پوست در ناحیه تیروئید تهیه گردید.

در این مطالعه برای اندازه‌گیری دوز جذبی پوست ناحیه تیروئید، از روش دوزیمتری ترمولومینسانس TLD-100 (Bicron STI/Harshaw, Solon, Ohio) استفاده شد. رادیوگرافی‌های پانورامیک، توموگرافی اسپیرال قدام و خلف فکین، توسط دستگاه (Orion Corporation Soredex, Helsinki, Finland) از Cranex TOME بدون کاربرد محافظ تیروئید انجام گرفت. در این مطالعه از تعداد ۳۶ عدد آشکارساز TLD-100 از جنس بلور لیتیوم فلوراید (LiF) و دارای ناخالصی‌های منیزیم (Mg) و تیتانیوم (Ti) استفاده شد. آشکارسازهای TLD مورد استفاده در این پژوهش به صورت قرصی شکل و به قطر $3/5 \text{ mm}$ و به ضخامت 1 mm بودند. قبل از هر بار پرتودهی دوزیمترهای TLD باید آنیل شوند. فاز آنیل کردن، فاز گرمایی برای حذف سیگنال‌های باقی‌مانده بر آشکارسازهای TLD است تا زمینه ذاتی و اولیه آشکارساز دوباره ایجاد شود. در این‌جا از روش آنیل 10 ثانیه در دمای 300°C سپس سرد کردن سریع تا دمای اتاق استفاده شد [۱۸].

دستگاه SOLARO 2A (NEC, Tokyo, Japan) یک دستگاه پردازش دو کاناله TLD می‌باشد. این دستگاه دارای دو کانال جهت خواندن TLD با مکانیسم کشویی اتوماتیک، برای بارگذاری آشکارسازهای TLD و یک مکانیسم برای راه انداختن دتکتور است. دستگاه به جز کنترل فلوی گاز نیتروژن، هیچ کنترل خارجی دیگری ندارد؛ کنترل و انجام مراحل از طریق نرم‌افزار به عمل می‌آید. این دستگاه را می‌توان برای سنجش و ارزیابی انواع آشکارسازها استفاده کرد (اشکال ۱ و ۲).

جهت ساخت فانتوم سر و گردن آناتومیک برش داده شده (Sliced anatomic Alderson) (شکل ۳) از ورقه‌های اکریلیک شفاف (Plexiglas) که در بیشتر تحقیقات به عنوان ماده معادل بافت نرم انتخاب می‌شود، استفاده گردید. از آنجایی که دانسیته استخوان و بافت نرم با هم متفاوت است به منظور شباهت بیشتر فانتوم طراحی شده به واقعیت، محل استخوان در

دست آمده ثبت گردید. این آزمایش دو مرتبه انجام گردید و اعداد به دست آمده از دستگاه خواننده پس از اعمال ضرایب در آن‌ها، به صورت دوز جذبی تیروئید مربوط به هر مقطع رادیوگرافی مشخص شد.

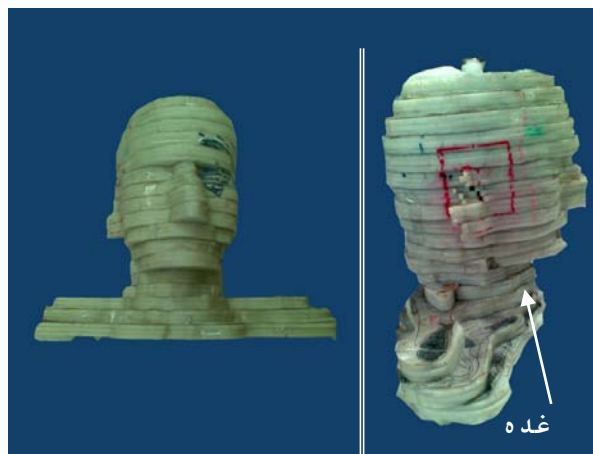
داده‌های حاصل از مطالعه در نرم‌افزار SPSS (version 11.5, Chicago, IL, USA) وارد گردید. میانگین و انحراف معیار داده‌ها به دست آمد و یافته‌های حاصل توسط آزمون آماری Wilcoxon آنالیز شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار نتایج حاصل در جدول ۱ نشان داده شده است. واحد دوز دریافتی، میکروگری در نظر گرفته شده است. با توجه به جدول ۱، بیشترین دوز دریافتی مربوط به قدام فک پایین با ضخامت برش ۴ میلی‌متر در تیروئید سمت تیوب، و کمترین دوز دریافتی مربوط به خلف فک بالا با ضخامت برش ۲ میلی‌متر در تیروئید سمت مخالف تیوب می‌باشد. میانگین دوز سطحی پوست در ناحیه تیروئید راست در رادیوگرافی پانورامیک 39 ± 0.0007 میکروگری و سمت چپ 34 ± 0.0007 میکروگری به دست آمد. نتایج آزمون Wilcoxon نشان داد که بین میانگین اعداد حاصل از انجام توموگرافی اسپیرال قدامی و خلفی فکین و رادیوگرافی پانورامیک در تیروئید، تفاوت معنی‌دار وجود ندارد ($p \text{ value} > 0.05$). همچنین تفاوت معنی‌دار بین میانگین اعداد حاصل از رادیوگرافی پانورامیک و توموگرافی اسپیرال در تیروئید راست و چپ مشاهده نشد ($p \text{ value} > 0.05$).

در مقایسه دوتایی گروه‌ها توسط آزمون Wilcoxon بر روی میانگین اعداد حاصل از هر مقطع، در قدام یک فک با ضخامت مشخص با میانگین اعداد حاصل از خلف همان فک با همان ضخامت برش، این اختلاف معنی‌دار نبود ($p \text{ value} = 0.18$). در مقایسه دوتایی گروه‌ها توسط آزمون Wilcoxon بر روی میانگین اعداد حاصل از مقطع قدام یک فک با ضخامت ۲ mm، با مقطع قدام همان فک با ضخامت ۴ mm و همین‌طور خلف یک فک با ضخامت ۲ mm با مقطع خلف همان فک با ضخامت ۴ mm، این اختلاف معنی‌دار نبود ($p \text{ value} = 0.18$).

همچنین پارامترهای اکسپوزر (زمان تابش اشعه و شدت جریان دستگاه) در تمام معاینات توموگرافی و نیز رادیوگرافی پانورامیک به طور یکسان تنظیم گردید (زمان تابش اشعه = ۴۶ ثانیه و شدت جریان دستگاه = ۱۲ میلی‌آمپر). قبل از معاینه توموگرافی، یک رادیوگرافی پانورامیک به عنوان تصویر راهنما جهت تعیین مکان‌های دقیق برش‌های توموگرافی، با استفاده از خط‌کش مخصوص گرفته شد. هر مقطع توموگرافی، شامل ۴ برش با ضخامت مشخص می‌باشد. یعنی چهار برش ۲ میلی‌متری که در کل ۸ میلی‌متر را در بر می‌گیرد، یا چهار برش ۴ میلی‌متری که ۱۶ میلی‌متر را شامل می‌شود. مقاطع گرفته شده عبارت بودند از: قدام بالا با ضخامت برش ۲ و ۴ میلی‌متر، خلف بالا با ضخامت برش ۲ و ۴ میلی‌متر، قدام فک پایین با ضخامت برش ۲ و ۴ میلی‌متر، خلف فک پایین با ضخامت برش ۲ و ۴ میلی‌متر.



شکل ۳. فانتوم سر و گردن آناتومیک برش داده شده

(Sliced anatomic Alderson)

TLDهای کالیبره و شماره‌گذاری شده، به صورت تصادفی انتخاب شدند و در هر معاینه رادیوگرافی، یک قرص TLD به دقت در ناحیه تیروئید که روی فانتوم توسط آناتومیست مشخص شده بود، در سمت راست (سمت تیوب اشعه) و دیگری در سمت چپ (تیروئید سمت مخالف تیوب) قرار داده شد و هر مقطع به طور جداگانه اکسپوز گردید. بعد از اکسپوز اشعه، قرص‌های TLD توسط دستگاه خواننده Solaro 2A خوانده شد و اعداد به

جدول ۰۱ میانگین دوز سطحی پوست در ناحیه تیروئید در معاینات مختلف توموگرافی اسپیرال فکین برحسب میکروگری

دوز دریافتی سطحی پوست در ناحیه تیروئید سمت راست				دوز دریافتی سطحی پوست در ناحیه تیروئید سمت چپ			
(سمت تیوب) بر حسب میکروگری		(سمت مخالف تیوب) بر حسب میکروگری		(سمت تیوب) بر حسب میکروگری		(سمت مخالف تیوب) بر حسب میکروگری	
فک بالا	فک پایین	فک بالا	فک پایین	فک بالا	فک پایین	فک بالا	فک پایین
قدام	خلف	قدام	خلف	قدام	خلف	قدام	خلف
۴ mm	۲ mm	۴ mm	۲ mm	۴ mm	۲ mm	۴ mm	۲ mm
۶۸/۹	۶۵	۳۸	۶۷/۷	۶۱	۷۱	۵۷	۵۰
۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳
SD							

در فک بالا ۳۰ میکروگری و در فک پایین ۹۷ میکروگری به دست آمد. در این مطالعه، از فانتوم و TLD استفاده شد و ضخامت برش در معاینات توموگرافی ۲ mm بود. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین دوز دریافتی (۷۱ میکروگری) مربوط به قدام فک پایین با ضخامت برش ۴ mm در تیروئید سمت تیوب و کمترین دوز دریافتی (۳۰ میکروگری) مربوط به خلف فک بالا با ضخامت برش ۲ mm در تیروئید سمت مخالف تیوب می‌باشد (جدول ۱).

همچنین در پژوهش حاضر بین دوز دریافتی در مقاطع قدام و خلف توموگرافی، تفاوت معنی‌داری از نظر آماری یافت نشد و یک دلیل می‌تواند این باشد که در رادیوگرافی خارج دهانی، تیروئید در مسیر پرتو اولیه قرار ندارد و بیشتر در معرض پرتوهای پراکنده است. پس در قدام و خلف فکین، دوز دریافتی آن چندان تفاوتی ندارد و مطالعات قبلی نیز این مسأله را تأیید می‌کند. در بیشتر مطالعات قبلی دوز جذبی در فک پایین بیشتر از فک بالا بود، اما در این مطالعه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

در مطالعه Bou و همکاران [۲۳]، مقایسه‌ای بین دوز جذبی در تکنیک توموگرافی اسپیرال و CT اسپیرال با استفاده از TLD و فانتوم انسان‌نما و نیز جسد انسان انجام شد و مشخص گردید در معاینه ناحیه کوچک بی‌دندانی، دوز رادیاسیون در توموگرافی اسپیرال، پایین‌تر از CT است؛ به طوری که دوز جذبی تیروئید فانتوم در توموگرافی اسپیرال در فک بالا ۲۰ میکروگری و در فک پایین ۱۷۰ میکروگری به دست آمد، در حالی که در CT اسپیرال در فک بالا ۶۹۰ و در فک پایین ۱۱۸۰ میکروگری بود. در این مطالعه از دستگاه Cranex tome جهت توموگرافی استفاده گردید و فقط ضخامت برش ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد.

در مقایسه دوتایی گروه‌ها توسط آزمون Wilcoxon بر روی میانگین اعداد حاصل از مقطع قدام یک فک با ضخامت برش مشخص، با مقطع قدام فک مقابل با همان ضخامت برش و مقطع خلف یک فک با ضخامت برش مشخص با مقطع خلف فک مقابل با همان ضخامت برش، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (p value = ۰/۲۸).

بحث

در این پژوهش، میانگین دوز سطحی پوست در ناحیه تیروئید سمت راست و چپ در رادیوگرافی پانورامیک به ترتیب ۳۹ و ۳۴ میکروگری به دست آمد که قابل مقایسه با نتایج مطالعات قبلی بود. از جمله مطالعه Nesi و Blank [۲۰] که میانگین دوز تیروئید برای رادیوگرافی پانورامیک ۳۷ میکروگری (برای کودکان) و ۵۳ میکروگری (برای بزرگسالان) گزارش شد.

در پژوهش حاضر همان‌طور که انتظار می‌رفت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین دوز تیروئید راست و چپ در رادیوگرافی پانورامیک یافت نشد؛ چرا که در این تکنیک تیوب در سمت مشخصی قرار ندارد و همزمان با دکتور دور بیمار می‌چرخد.

میانگین دوز سطحی پوست در ناحیه تیروئید، در توموگرافی اسپیرال قدامی و خلفی فکین ۷۱-۳۰ میکروگری به دست آمد که قابل مقایسه با مطالعات قبلی بود. در مطالعه Ekestubbe و همکاران [۲۱]، دوز جذبی تیروئید در توموگرافی اسپیرال فکین با استفاده از دستگاه Scanora در نواحی مزایل بوردر قدامی سینوس ماگزیلاری و دیستال فورامن منتال با ضخامت برش ۴ mm تیروئید ۳۰ میکروگری به دست آمد. در مطالعه Dula و همکاران [۲۲]، متوسط دوز دریافتی تیروئید در توموگرافی اسپیرال

دوزیمتری در بیماران مقذور نمی‌باشد، بیشتر مطالعات از فانتوم‌ها بهره می‌برند [۲۶].

در پژوهش حاضر، معاینات توموگرافی به صورت جامع‌تر و در نواحی قدام و خلف فک بالا و پایین و با ضخامت‌های ۲ و ۴ mm بررسی شد، در حالی که در بیشتر مطالعات قبلی تنها ضخامت ۲ mm در نظر گرفته شده بود. ضمن این که در مطالعه حاضر، تیروئید سمت تیوب و سمت مخالف تیوب تفکیک شد.

همان طور که ملاحظه می‌گردد نتایج حاصل از این مطالعه، نتایج مطالعات قبلی را تأیید می‌کند و وجود اختلاف‌های جزئی در نتایج به دلیل استفاده از دستگاه‌های مختلف پرتونگاری و تکنیک‌های متفاوت دوزیمتری و نیز فانتوم استفاده شده می‌باشد. پس به طور کلی می‌توان گفت توموگرافی اسپیرال معمولی، دوز مشخصی را در ارگان‌های مختلف سر و گردن ایجاد می‌کند و فاکتورهای مختلفی همچون تکنیک توموگرافی مورد استفاده، پارامترهای دستگاه، نواحی رادیوگرافی شده و مواد مورد استفاده جهت دوزیمتری، داده‌های دوزیمتری را تحت تأثیر قرار می‌دهند و این ممکن است تفاوت‌های مشاهده شده در مقالات مختلف را توجیه کند. در این مطالعه دوز جذبی سطحی پوست در ناحیه تیروئید با استفاده از TLD و فانتوم انسان‌نما در دو تکنیک توموگرافی اسپیرال فکین و رادیوگرافی پانورامیک بررسی و مقایسه شد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده دوز جذبی تیروئید و سایر ارگان‌های سر و گردن در توموگرافی کامپیوتری (CT)، رادیوگرافی‌های معمول و توموگرافی بررسی و مقایسه گردد.

نتیجه‌گیری

دوز جذبی سطحی پوست در ناحیه تیروئید در یک تصویر توموگرافی که شامل چهار برش با ضخامت مشخص است مشابه با یک تصویر پانورامیک می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت توموگرافی معمولی که کاربردهای بالینی زیادی دارد، به عنوان یک تکنیک با دوز جذبی پایین، برای بیمار در حد دوز جذبی رادیوگرافی پانورامیک می‌باشد و در مواردی که نیاز به معاینه ناحیه محدود فک باشد، به علت پایین‌تر بودن دوز جذبی بیمار بر CT ارجح است.

در مطالعه‌ای که Ohman و همکاران [۲۴] انجام دادند، دوز دریافتی توموگرافی اسپیرال، ۰/۰۹۳ میلی‌سیورت و توموگرافی کامپیوتری ۰/۲۵ میلی‌سیورت به دست آمد.

یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر نشان داد میانگین دوز دریافتی تیروئید سمت راست و چپ در رادیوگرافی پانورامیک نسبت به سایر مقاطع توموگرافی فکین، به جز خلف فک بالا با ضخامت برش ۲ میلی‌متر کمتر بود. این یافته مشابه پژوهش‌های گذشته از جمله مطالعه Villari و همکاران [۲۵] بود که دوز دریافتی تیروئید در رادیوگرافی پانورامیک نسبت به سایر مقاطع توموگرافی فکین با کاربرد راندو فانتوم کمتر گزارش شد.

با این حال در پژوهش حاضر تفاوت معنی‌دار آماری بین دوز جذبی سطحی پوست در ناحیه تیروئید، در معاینات مختلف توموگرافی اسپیرال و رادیوگرافی پانورامیک یافت نشد.

به طور کلی بر طبق جدول ۱ در تمام معاینات مختلف توموگرافی، دوز دریافتی تیروئید سمت تیوب، بیشتر بود که این می‌تواند به دلیل نزدیک‌تر قرار گرفتن آن به منبع اشعه X باشد. البته در مقطع خلف فک پایین به ضخامت برش ۲ mm، میانگین دوز دریافتی در تیروئید سمت مخالف تیوب بیشتر بود. این مسأله می‌تواند به دلیل خطا در روش اجرای تحقیق باشد، اعم از این که فانتوم استفاده شده ممکن است به طور کامل قرینه نباشد، یا در TLD و دوزیمتری آن اشکال وجود داشته باشد که این موارد از کنترل خارج بود.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر حساس بودن TLD و شرایط خاص نگهداری آن بود. به منظور محافظت از گرد و غبار محیط، TLDها در تمام مراحل کار تا قبل از خوانش، در پوشش‌های مخصوص پلاستیکی نازک قرار داده شدند. همچنین لازم به ذکر است که فانتوم سر و گردن آناتومیک برش داده شده (Sliced anatomic Alderson)، ساختار واقعی تیروئید را بازسازی نکرده و دوز به دست آمده در حقیقت دوز سطحی پوست در ناحیه تیروئید می‌باشد. همچنین به دلیل عدم وجود ساختار واقعی دهان در این فانتوم، رادیوگرافی‌های به عمل آمده ممکن است با شرایط بالینی و مطالعه روی بیمار متفاوت باشد؛ ولی از آن‌جا که به دلایل اخلاقی انجام مطالعات

References

1. Clark DE. Absorbed dose determination for tomographic implant site assessment techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 75(1): 3-4.
2. Haring JI, Jansen Lind L. *Dental radiography: principles and techniques*. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. p. 12, 73, 39-41.
3. Huda W, Sandison GA. Estimation of mean organ doses in diagnostic radiology from Rando phantom measurements. *Health Phys* 1984; 47(3): 463-7.
4. Brix G, Lechel U, Veit R, Truckenbrodt R, Stamm G, Coppenrath EM, et al. Assessment of a theoretical formalism for dose estimation in CT: an anthropomorphic phantom study. *Eur Radiol* 2004; 14(7): 1275-84.
5. Imaizumi M, Usa T, Tominaga T, Neriishi K, Akahoshi M, Nakashima E, et al. Radiation dose-response relationships for thyroid nodules and autoimmune thyroid diseases in Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors 55-58 years after radiation exposure. *JAMA* 2006; 295(9): 1011-22.
6. Zablotska LB, Bogdanova TI, Ron E, Epstein OV, Robbins J, Likhtarev IA, et al. A cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases after the Chernobyl accident: dose-response analysis of thyroid follicular adenomas detected during first screening in Ukraine (1998-2000). *Am J Epidemiol* 2008; 167(3): 305-12.
7. Bushong SC. *Radiologic science for technologists: physics, biology, and protection*. 9th ed. St Louis: Mosby/Elsevier; 2008. p. 525-44, 489-99.
8. Daniels F, Cameron JR, Johnson N, Kenney G. Radiation dosimeter utilizing the thermoluminescence of lithium fluoride. *Science* 1961; 134: 333-4.
9. Ekestubbe A, Thilander A, Grondahl HG. Absorbed doses and energy imparted from tomography for dental implant installation. *Spiral tomography using the Scanora technique compared with hypocycloidal tomography*. *Dentomaxillofac Radiol* 1992; 21(2): 65-9.
10. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33(2): 83-6.
11. Khan FM. *The physics of radiation therapy*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2003. p. 140-75.
12. Rasheedy MS, Nishimura F, Ichimori T. Studies on the dosimetric properties of TLD-300. *Radiation Physics and Chemistry* 1994; 44(1-2): 63-7.
13. White SC. 1992 assessment of radiation risk from dental radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 1992; 21(3): 118-26.
14. Hayakawa Y, Kobayashi N, Kousuge Y, Fujimori H, Kuroyanagi K. Absorbed doses modified by exposure settings with rotational panoramic radiography. *Bull Tokyo Dent Coll* 1994; 35(3): 121-5.
15. Cohnen M, Kemper J, Mobes O, Pawelzik J, Modder U. Radiation dose in dental radiology. *Eur Radiol* 2002; 12(3): 634-7.
16. Bou SC, van Steenberghe D, Bosmans H, Sanderink GC, Quirynen M, Jacobs R. Organ radiation dose assessment for conventional spiral tomography: a human cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(1): 85-90.
17. Ekestubbe A. Conventional spiral and low-dose computed mandibular tomography for dental implant planning. *Swed Dent J Suppl* 1999; 138: 1-82.
18. Jain SC, Tyagi K, Lochab SP, Kashyap R, Jain PC. Organ doses from administration of various radiopharmaceuticals using TLDs. *IJNM* 2002; 17(1): 26-9.
19. Tandon P, Soni PS, Bhatt BC. Estimation of absorbed dose for 99 mTc on the surface of biological organs of REMCAL phantom. *Indian J Nucl Med* 2003; 18(3): 62-5.
20. Nessi R, Blank D. Comparison of digital system and the conventional system, in dosimetric evaluations in dental radiography. *Oral Radiol Oral Med Oral Pathol* 1995; 89(3): 319-23.
21. Ekestubbe A, Thilander A, Grondahl K, Grondahl HG. Absorbed doses from computed tomography for dental implant surgery: comparison with conventional tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1993; 22(1): 13-7.
22. Dula K, Mini R, Lambrecht JT, van der Stelt PF, Schneeberger P, Clemens G, et al. Hypothetical mortality risk associated with spiral tomography of the maxilla and mandible prior to endosseous implant treatment. *Eur J Oral Sci* 1997; 105(2): 123-9.
23. Bou SC, Jacobs R, Gijbels F, Bosmans H, Hermans R, Quirynen M, et al. Absorbed doses from spiral CT and conventional spiral tomography: a phantom vs. cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(5): 473-8.
24. Ohman A, Kull L, Andersson J, Flygare L. Radiation doses in examination of lower third molars with computed tomography and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiology* 2008; 37: 445-52.
25. Villari N, Stecco A, Zatelli G. Dosimetry in dental radiology: comparison of spiral computerized tomography and orthopantomography. *Radiol Med* 1999; 97(5): 378-81.
26. Shahbazi-Gahrouei D, Nikzad S, Shokrani P, Shahi Z, Monadi SH. Determination of absorbed dose of organs (thyroid, sternum, cervical vertebra) in thyroid cancer patients following radioiodine therapy. *Iranian Journal of Nuclear Medicine* 2009; 17(1): 27-33.

Comparison of skin absorbed radiation dose in thyroid gland area during panoramic radiography and spiral tomography techniques

Najmeh Akhlaghi*, Ehsan Hekmatian

Abstract

Introduction: *Thyroid gland is one of the critical organs during radiation in the head and neck region. The aim of this study was to compare absorbed radiation dose by skin in the thyroid area during spiral tomography and panoramic radiography by means of thermoluminescence dosimetry (TLD).*

Materials and Methods: *Thirty-six LiF (TLD-100) thermoluminescence dosimetry chips were utilized in this experimental in vitro study. One TLD chip was placed on the tube side and another was placed on the opposite side of the thyroid gland of a sliced anatomic Alderson head and neck phantom during panoramic radiography and spiral tomography. The dosimeters were read by a SOLARO 2A TLD reader twice followed by calculation of the absorbed dose. The results were analyzed by Wilcoxon's test at a confidence interval of 95%.*

Results: *The mean dose for screen-film panoramic radiographs was 34 μ Gy in the left thyroid and 39 on the right side. With spiral tomography the thyroid gland received a mean dose of 30–71 μ Gy. There were no statistically significant differences in the mean thyroid doses between anterior and posterior spiral tomography and panoramic examination (p value > 0.05).*

Conclusion: *Skin absorbed radiation dose of a tomographic examination, which includes four sections with a specific thickness, are almost comparable to that with a panoramic radiographic technique.*

Key words: *Radiography dosage, Tomography, Spiral computed, Panoramic, Radiography.*

Received: 23 Apr, 2011

Accepted: 19 Jul, 2011

Address: Postgraduate Student, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: akhlaghi@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 7(3): 272-279.